DIMENSIO GRADUUM MERIDIANI VIENNENSIS ET HUNGARICI AUGG. JUSSU ET AUSPICIIS...

Joseph Liesganig

Digitized by Google

FONDO PIZZOFALCONE

BIBLIOTECA NAZIONALE VITT EM III
B. Prov.
IX
401
NAPOLI

BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armadio XVII
Palchetto
Num.° d ordine

Digitized by Google

97
6
27

B. Prov.
IX
411

Digitized by Google

Digitized by Google

642506

DIMENSIO GRADUUM
MERIDIANI VIENNENSIS
ET
HUNGARICI
AUGG. JUSSU ET AUSPICIIS
PERACTA

A JOSEPHO LIESGANIG,

SOCIETATIS JESU.

CUM FIGURIS ÆNEIS.

VINDOBONÆ,

PROSTAT APUD AUGUSTINUM BERNARDI, BIBLIOPOLAM UNIVERSITATIS VIENNENSIS.

M. DCCLXX.

Digitized by Google

Digitized by Google

MARIÆ THERESIÆ
AUGUSTÆ

JOSEPHUS LIESGANIG, SOCIETATIS JESU
F E L I C I T A T E M.

Quod juſſu, auſpicioque TUO opus ſuſcepi, ejus TIBI fructum, pedibus TUIS advolutus offero, IMPERATRIX REGINA. Tenue opuſculum

Digitized by Google

eſt, ea una re TE dignum, quod ejus argumentum, novum ſapientiæ TUÆ ſtatuat æternumque monumentum.

Sphæroidica Telluris figura tam multo doctiſſimorum virorum ſudore inveſtigata, tot eximiis Geometriæ principum commentariis ad hunc diem illuſtrata, nondum tamen ita

in

Digitized by Google

in aperto eſt poſita, ut, quod ad curvaturæ modum pertinet, non luculentius quiddam Aſtronomia, Phyſica, Geographia atque Nautica depoſcat, rerumque periti una omnes Principum munificentiam implorent auctoritatemque, qua fiat, ut quamplurimis locis, ſub iisdem æque ac diverſis Meridianis & Latitudinibus graduum dimenſiones ineantur. Atque

Digitized by Google

hoc quidem commune mihi cum ceteris, illud vero domeſticum erat, quod bonum civem, animum patriæ amantem, Principis obſequio devinctum, utriusque ac Litterarum commodo decorique ſtudentem impellebat, urgebat. A multis annis Geographiam Auſtriacam gravioribus nævis laborantem vidi, & emendatam cupiebam.

Vix

Digitized by Google

Vix ea litterati orbis vota; vix hæc mea ad TE perlata ſunt, **AUGUSTA**! eorum damnatum me jam intellexi: idque eo tempore, quum graviſſimo atque ab hominum memoria cruento bello implicita, in tuenda populorum TUORUM ſalute & vindicanda Auguſti Nominis gloria, curarum agmine obruta videri poteras. Sed nempe admirationi or-

Digitized by Google

bis nata, ampliſſimoque pectore vaſtam imperii TUI molem complexa, curas TUAS, in partes ejus omnes ita diſpertiri noſti, ut, quod ad reipublicæ commodum, ad ſcientiarum artiumque incrementum, ad augendum aviti ſplendoris decus facere queat, mentis TUÆ aciem fugiat nihil, nihil animi magnitudinem, regiamque munificentiam tranſcendat. Verum

rum

Digitized by Google

rum quid in exiguam hæc paginam ſcribo; queis enarrandis volumina olim non ſufficient? Obſtupeſcet ſera poſteritas, tot a TE una tantasque geri res potuiſſe. Felicem me, cui benignitate TUA conceſſum eſt amplificandæ huic gloriæ TUÆ laborare; ſelicem, ſi conatum hunc meum benigno oculo digneris.

Digitized by Google

Servet TE DEUS OPT. MAX. diu ſuperſtitem, TUORUM ac populi TUI amorem; religionis, ſcientiarum artiumque columen; ætatis noſtræ ſexusque TUI gloriam.

IN-

Digitized by Google

INTRODUCTIO.

Quanti interſit, veram Telluris figuram noſſe, latere non poteſt, niſi eum, qui in ſaniore Philoſophia omnino hoſpes eſt; aut qui, quem ſcientiæ inter ſe & cum populi ac Principis emolumento nexum habeant, turpiter ignorat. Hinc eſt, quod tantis Principum impenſis, tam indefeſſo doctorum virorum labore in eam indagatum ſit. Quid veteres ea in re tentarint, refert *P. Ricciolus* (*a*); quæ recens, poſt conſtitutas ſcientiarum Academias acta ſunt, videre eſt in doctiſſimis *Picardi*, *Maupertuis*, *de la Condamine*, *Bouguer*, *Caſſinorum*, *RR. PP. Boſcovich* & *le Maire*, duorumque Hiſpanorum rei nauticæ præfectorum *Juan* & *Ulloa* de Telluris Figura, vel Graduum Dimenſione operibus, atque in ipſis Academiarum monumentis. Hæc, qui plura noſſe cupit, adeat: piget enim toties dicta repetere (*b*).

 Com-

(a) *Almageſti Novi Tomi I. P. I. Libro II. Cap. VII. ſeqq.*
(b) Maupertuis, *Figure de la Terre determinée par les obſervations faites par ordre du Roy au Cercle Polaire. 8vo. Paris, 1738.*
Degré du Méridien entre Paris & Amieus determiné par les obſervations de Mr. Maupertuis Clairaut, Camus, le Monnier. *8vo. Paris, 1740.*
Caſſini, *Figure de la Terre Memoires de l'Acad. des ſciences, 1718.*
Caſſini de Thury *La Méridienne de Paris verifiée. 4to. Paris, 1744.*

Communibus his ſtudiis effectum eſt, ut jam ambigere non liceat, Tellurem ad Æquatorem protuberare, ad Polos ſubſidere, ac proinde gradus, quo Polo viciniores, eo majores eſſe; quam vero Graduum incrementa rationem ſequantur, dubitationem adhuc habet, graduum dimenſione experimentis Pendulorum atque Univerſalis Gravitatis Newtonianæ theoriæ, tot jam argumentis ſtabilitæ, non admodum conſentiente. Multiplicatæ itaque graduum tam Latitudinis, quam Longitudinis, ſub iisdem diverſisque Meridianis dimenſiones, multiplicata Pendulorum experimenta nodum expediant, eſt neceſſe.

Hæc videbam, videbam una, me ab inſtrumentis domeſticis ſat bene comparatum, ut in terris etiam Auſtriacis tentare aliquid auderem. Addebat ſtimulos *AUGUSTÆ* in ſcientias bonasque artes amor, ac munificentia. Hujus itaque auſpiciis jam anno 1759. opus adgreſſus ſum, itineris laborumque ſocio *R. P. Carolo Scherffer* primi inter nos ordinis Geometra, atque intra domeſticos parietes eorum ordinis noſtri Profeſſore, qui ad Mathematicas diſciplinas adſpirant. Erant vero tum eæ temporis rerumque circumſtantiæ, ut abrumpere laborem neceſſe fuerit;

De la Condamine, *Meſure des trois premiers degrés du Méridien. 4to. Paris*, 1751.
Bouguer, *La Figure de la Terre. 4to. Paris*, 1749.
RR. PP. Boſcovich & le Maire, *De Expeditione Litteraria per Pontificiam ditionem. 4to. Romæ*, 1755.
Don George Juan & Don Antoine Ulloa, *Voyage de l'Amerique. Tom. II. Obſervations Aſtronomiques. 4to. Amſterdam*, 1752.
Hiſtoire & Mémoires de l'Acad. Royale des ſciences, Paris, 4to.

Digitized by Google

rit; eo tamen temporis ſumptuumque in futurum lucro, quod percurſatis hac illacque montibus ſtationes pleræque jam tum delectæ fuerint, quæ conſtituendis Polygoni triangulis ſervire poſſent, ac ſervivere.

Lætior propoſito meo exortus eſt annus 1762, quo *AUGUSTÆ* auſpiciis Meridiani Viennenſis graduum, minimum duorum, dimenſio mihi commiſſa eſt, ſumptus, aliaque adjumenta omnia munifice ſuppeditata. Et vero quid evenire poterat aliud poſtquam pro ea, qua immerentem dignatur gratia, graviſſimum cauſæ patronum nactus ſum Celſiſſimum Principem *DE KAUNITZ*, cujus in diſpiciendis rebus ſagacitas, in dijudicandis conſilium & æquitas; in exequendis promptitudo ac conſtantia, in ſcientiis bonisque artibus promovendis ardor, in procurandis quibusque reipublicæ commodis augendaque patriæ ac Principis gloria ſtudium eas magni Miniſtri dotes efficiunt, quas omnis nunc Europa celebrat, lætaque poſteris annalium monumenta commendabunt.

Itaque die 21 Maji ejus anni iter ingreſſus ſum, comite artifice meo domeſtico *Joſepho Ramſpæck*, ordinis noſtri, uti vocare ſolemus, Coadjutore temporali, qui me duce tum eas, quæ ad dimetiendos Meridiani gradus neceſſariæ erant, tum plures alias Speculæ noſtræ aſtronomicas machinas conſtruxerat. Optaſſem *Scherfferum* quoque itineris mihi ſocium rurſus adjungere, niſi plura obſtitiſſent. Sector cum horologio aſtronomico & tigillis ad metiendas baſes deſtinatis alio; Quadrans eodem, quo nos,

Digitized by Google

nos, curru vehebatur; tum ut majoris ſecuritatis gratia ſemper ſub oculis noſtris; tum ut in promptu illico eſſet, quoties ad novam ſtationem pervenire contingeret. De cura, quæ transportandis inſtrumentis impenſa eſt, dicetur ſuo loco.

Fixum vero erat animo, intra reſiduum anni ejus ſpatium eo usque proferre laborem, dum omnem abſolverem. Et vero effectum id dare forſitan potuiſſem, niſi ob cœli pluvii nubilive inclementiam dies ſex & triginta Brunnæ, viginti quatuor vero Græcii adhærendum mihi fuiſſet ad obſervationes Fixarum peragendas. Eo tamen trium non amplius menſium intervallo rem adduxi, ut anno proximo non niſi in vicinis Viennæ locis laborandum ſuperaret.

Quæ ad itineris rationem moleſtiasque ſpectant, nil attinet dicere. Qui arduas ac confragoſas vias, cumque his connexa pericula horret, monteſve pedibus emetiendos; qui tempeſtatum, æſtus frigorisque viciſſitudines, aliaque nocturna juxta ac diurna corporis incommoda refugit; illi bonam pacem, ac mollem pulvinum exopto. Id unum dicam, me ducto a locis maxime borealibus, *Sobieſchizio*, *Brunna* &c. initio, ſtationum ordine verſus Meridiem progreſſum eſſe *Varasdinum* usque; progreſſurum etiam ultra, niſi præter alia ac præcipitem autumnum abſterruiſſet montis *Ivancſicſa* jugum, denſiſſima ſilva horridum, ac pene inacceſſum, in quo figenda ſtatio fuiſſet.

Quæ

Digitized by Google

Quæ vero ad ſtationum delectum & Triangulorum ſeriem pertinent; cur item a Meridiani directione occidentem verſus deflexerint, *Part. I. Sect. II. Art. II.* expediam; ſtationum tamen *Signa* ſive puncta, ad quæ Triangulorum vertices terminantur, quæque paucis duntaxat verbis in Triangulorum ſerie (*poſt num. 55.*) complector, uberius hic indicabo; tum ut cujusvis trianguli a me definiti latus quodlibet a quovis examini ſubjici; tum ut idem cuivis, qui eo uti cupit, baſis loco ſervire poſſit ad aliorum vicinorum objectorum, quæ a me determinata non ſunt, poſitionem conſtituendam. Exponam vero ſingula eo, quo a ſeptemtrione verſus meridiem ſe conſequuntur ordine (*Vid. Figurarum TAB. V.*) In templis, niſi aliud adferatur, turrium vertices ſignorum vices egere.

Sobieſchizii locus ſectoris reſpondebat angulo boreali tecti, diverſorii publici.

In monte S. Crucis tholus templi.

BRUNNÆ in arce *Spilberg* fumarium, verſus meridiem poſitum ei cameræ, quæ Præfecti præſidii habitationi, qua Meridiem ſpectat, proxima eſt.

S. Peregrini ſacellum exiguum eſt, in via, quæ Brunna ad pagum *Urchau* ducit.

S. Antonii templum pago *Aujeſt* vicinum eſt.

Miskogl, Moravis *Leskona* mons, pago *Buchtitz* vicinus: ſignum in ſummo ejus jugo erectum eſt.

Prope caſtrum *Polau* ſignum erat in montis *Mayerberg* ſummo vertice.

Oberleis, templum B. M. V.

Schrickenſe ſacellum SS. Trinitatis in eo colle ſitum, qui *Gaunerſtorffio* exeuntibus ac verſus *Poiſtorf* tendentibus ſcandendus eſt: a via regia, ad dextram, 15 circiter hexapedas diſtat.

Baſcos in campis Marchicis ſive *Marchfeld* terminus borealior diſtabat a pago *Seiring* paſſus amplius mille.

terminus auſtralior inter pagos *Rasdorf* & *Glinzendorf* medio fere loco erat.

Hundsheimenſis mons, caſtro Haymonis, *Hainburg*, vicinus. Signum erat in ſummo ejus vertice.

S. Leopoldi in monte *Cetio*, nunc *Kalenberg*. Tholus templi.

VIENNÆ ob curvatum turris D. Stephani verticem in eam ipſius partem collineavi, quæ horologium continet. Item, ſuprema turricula Obſervatorii Collegii Societatis JESU.

Rauchenwarth ſignum erat inter agros in clivo ceteris eminentiore, quadringentos circiter paſſus diſtante a fonticulo, quem ſalutarem dicunt.

Anninger mons, pago *Gumpoltskirchen* imminens: ſignum erat in orientali ejus latere infra ſummum jugum.

S. Roſaliæ templum in monte inter *Neoſtadium* & *Forchtenſtein*.

Neoſtadienſis Baſcos metæ viſuntur ad lævam viæ regiæ, quæ *Neoſtadio Neunkirchium* ducit (*Vid. Num.* 42.).

Pittenberg, ſignum erat in acclivi montis agro, quem Brand-acker dicunt.

Neunkirchen. Turris templi Parochialis.

Emer-

Emerberg mons: ſignum erat ultra Emerbergenſe caſtrum verſus ſeptemtrionem, ad piceam, ceteras arbores omnes eminentem, & in ipſa occidentali montis crepidine poſitam.

Wexel mons: ſignum erat in ſummo ejus vertice ad ſaxorum tumulum auf dem höhern Umſchuß.

Huttwiſch mons, prope *Hochneukirchen*: ſignum erat in ſummo ejus dorſo.

Hochkogl mons ad Hungariæ Styriæque fines, prope pagum *Neidau*. Ejus ſummum dorſum occupat domus murata, quam *albam cellam vinariam Herberſteinianam* dicunt: ſigni vices agebat angulus occidentalis repoſitorii, ex aſſeribus conſtructi, quod boreali domus illius lateri adhæret.

Schœkel mons, *Geſacus*, Græcio imminens: ſignum reſpondebat medio ſilvulæ fere quadrangulæ, quæ ſummum montis jugum coronat.

GRÆCII Turricula Collegii Societatis JESU, quæ horologium habet, inſiſtitque Obſervatorio, quo olim uſus eſt vir doctiſſimus *Paulus Guldinus*, *Soc. JEſu*. Sectoris machinamentum adfixum erat ejusdem muro orientali, pone portam, qua ſub Collegii tectum aditus patet. Opportuniorem ſane locum præbuiſſet Obſervatorium novum, ni vidiſſem, proſpectus ad verticem obtinendi cauſa feneſtram per ſuperius ejusdem èleganter pictum tabulatum pertundendam eſſe, non ſine aliquo ædificii detrimento.

SS. Joannis & Pauli templum in monte.

Reggerſpurg diverſum ab *Radgerſpurg*. Illud *Arraboni* ſive *Raabæ* amni vicinum eſt; hoc a *Mura* alluitur. Signi locum age-

agebat turris arcis, præcelſæ rupi ſtupendo labore impoſitæ.

Wildon mons, ejusdem nominis oppido imminens, atque arboribus conſitus, ultra quas quo eminerem, eo jugi extremo, quod Muram ſpectat, ſuggeſtum aliquot hexapedas altum erigendum erat, in quo cum Quadrante conſiſterem. Suggeſtui huic contiguum ſignum fuit.

S. Urbani templum in edito monte, non procul *Marpurgo*, parœciæ Gambſenſi adſcriptum.

S. Magdalenæ templum in vinetis Radgerſpurgenſibus. Ab accolis *Capellen* dicitur.

Jeruſalem pagus in vinetis Luetenbergenſibus. Turris templi.

S. Urbani templum, in ſummo montis *Sau:itſch*, cui arx *Ankenſtein* ſubjecta eſt.

VARASDINI Templum Collegii Societatis JESU.

Opus ipſum, quod jam publici juris facio, tale eſſe volui, quod utilitatis haberet amplius, quam ſplendoris. Quæ a doctis viris in rem præſentem ſparſim dicta ſunt, congero, quandoque ad trutinam revoco; nonnulla de meo addo; calculorum methodos dilucide expono, & quantum licet, faciliores brevioresque reddo; præcipua quædam Aſtronomiæ, Phyſicæ, Geographiæ, præprimis patriæ, elementa ſtabilio. Exiſtimabam me ſic tum aliis, tùm mihi ſervire: tironibus quidem, quo diſcant, quæ ignorabant: doctis, quo videant nec imparatum me ad opus acceſſiſſe, nec quidquam obiter egiſſe: mihimet, quod hanc unam viam reliquam eſſe ducebam ad fidem mihi la-

bo-

Digitized by Google

borique meo faciendam, qui ſolus nulloque neque in operando, neque in calculando adjutore, teſteque, opus per ſe non paucis difficultatibus & errorum periculis obnoxium, perfecerim.

Poteram ex dimenſis a me gradibus, qui a Gallicis, ut videbimus, ſub eadem Latitudine definitis nonnihil differunt, rationem axium Telluris eruere, eaque, Bougueriana aliquantum minor exſurgeret. Verum tum quod eodem tempore a doctiſſimis viris *Maſon* & *Dixon* in Penſilvanica Americæ planitie graduum dimenſionem ſuſceptam noram; tum quod alterum præterea in amplis Hungariæ campis a me metiendum ſperabam, differendam eam determinationem credidi, dum ex plurium graduum collatione certior terreſtris curvaturæ ratio detegi queat. Nil in hoc negotio præpropere ſtatuendum eſt. Nam & mihi perſuaſiſſimum eſt id, quod monet doctiſſimus *Boſcovichius* (*c*): *quaſtionem de magnitudine & figura Telluris determinanda ex menſura graduum, non ſolum abſolutum adhuc non eſſe, ſed eſſe vix inchoatam.*

Quod vero poſt tot ab abſoluta a me graduum dimenſione annorum intervallum nunc demum, ſero admodum, ejus rationem fructumque cum litterato orbe communicem, non una erat cauſa. Nam præter id, quod omnia, quæ huc pertinent, dilucide fuſiusque exponere erat animus ac præter religioſam pene (ut quidem aliis benignius de me ſentire placet) in calculis ſubducendis & expendendis curam, qua fit, ut ad incudem

(c) *De Expeditione Litt. pag. 508.*

Digitized by Google

reſ eadem revocetur ſæpius; id præprimis moram laboraturo injecerat, quod anno 1763 dimenſione vix dum finita, biliofa primum febri ac gravi milliarium eruptione, tum paucis poſt menſibus Ictéri ſpecie correptus ſim, atque ineunte anno 1765 nondum omnino conſanatis viſceribus in morbum reciderim, ut adeo in tertium fere annum, usque ad Majum ſcilicet menſem anni 1766 corpus ægre traxerim. Acceſſit & illud, quod Quadrantis diviſio nonniſi poſt peractam dimenſionem examini a me ſubjici potuerit (*Vid. num. 29.*) acceſſere labores alii, negotiaque, quæ præſentem operam depoſcebant: ac denique non ita perpetuo ad Triangulorum meorum calculum hærendum mihi cenſebam, ut non ſuum etiam tempus conſuetis obſervationibus aſtronomicis tribuerem. Quid? quod poſt viſam Gradus Græcenſis a ceteris differentiam, calculum omnem ab ovo repetierim (*Vid. num. 159.*). Demum qui calculorum farraginem, qui moleſtiam in iis exhauriendam, qui eorundem inter ſe, atque ultimorum cum primis nexum, errandique pericula perſpicit; dicam potius, qui hæc ipſa opere expertus eſt, facile prolatam in longius tempus opuſculi mei editionem condonabit.

Partitio operis ea eſt, ut parte prima ea exequar, quæ ad operationes Geometricas pertinent; parte altera vero obſervationes Aſtronomicas complectar, graduumque ipſorum determinationem. Sequens index hæc uberius declarat.

DE

Digitized by Google

DE GRADIBUS MERIDIANI VIENNENSIS.

PARS I. GEOMETRICA.

SECTIO I. Inſtrumentorum deſcriptio & examen.

ART. I. *De Hexapedis Pariſina & Viennenſi* Pag. 1

Ratio Pedis Viennenſis ad aliarum gentium Pedes 19

ART. II. *De tigillis dimenſioni Baſium deſtinatis.* 23

ART. III. *De Quadrantis conſtructione & examine* 27

SECTIO II. Ipſa Polygoni dimenſio geometrica.

ART. I. *De Dimenſione Baſium* 41

ART. II. *De Triangulorum ſyſtemate & delectu* 72

Tabula Seriei Triangulorum, ejusque explicatio 74

§. I. *De Stationibus earumque Signis* 94

§. II. *De Reductione ad centrum Signi.* 95

Tabulæ compendiariæ. 103

§. III. *De angulorum correctione pro calculo* 107

§. IV. *De angulis altitudinum & depreſſionum, eorumque inveſtigatione, dum obſervati non ſunt.* 109

Tabula pro valore anguli ad centrum Telluris, vel arcus ſuperficiei 121

Altitudines Stationum ſupra Libellum maris 127

§. V. *De reductione angulorum ad Horizontem* 129

§. VI. *De Reductione Laterum ad Horizontem* 132

§. VII. *De Directione Laterum reſpectu Meridiani* 137

ART. III. *Determinatur diſtantia cujusvis Stationis a Perpendiculari & Meridiana.* 149

ART. IV. *Determinantur diſtantiæ Parallelorum* 155

PARS

Digitized by Google

PARS II. ASTRONOMICA.

SECTIO I. Methodus determinandi amplitudinem arcus Meridiani & neceſſario ad id apparatu.

Art. I. *De modo determinandi amplitudinem arcus Meridiani* Pag. 160

Art. II. *De Sectoris decempedalis conſtructione & examine* 163

SECTIO II. Determinatur amplitudo arcuum, inter diverſa Stationum loca interceptorum.

Art. I. *De obſervationibus Fixarum, quæ in diverſis locis habitæ ſunt* 183

Art. II. *Determinatur amplitudo arcuum inter ea loca interceptorum* 195

Art. III. *Determinantur eorundem locorum Latitudines* 197

Art. IV. *Determinatur magnitudo Gradus Meridiani Viennenſis* 207

Art. V. *Reducuntur omnia ad Meridianum Turris D. Stephani* 214

SECTIO IV. De longitudine Penduli ſimplicis Viennæ 220

DE GRADU HUNGARICO.

Prolegomena, quædam lectu neceſſaria. 227

PARS I. GEOMETRICA.

Triangulorum Series 238

Methodus determinandi directionem Laterum fuſe expoſita 242

Diſtantiæ a Perpendiculari & Meridiana Kiſkelekenſi 250

Diſtantia Parallelorum per dimenſi arcus extrema tranſeuntium 253

PARS II. ASTRONOMICA.

Definitur amplitudo arcus Meridiani 254

Quantitas unius Gradus Meridiani, ſub Latitudine 46° 255

Laboris fructus ac quædam conſectaria 257

PARS

PARS GEOMETRICA.

SECTIO PRIMA.

RERUM AC INSTRUMENTORUM AD OPERATIONES GEOMETRICAS PERTINENTIUM DESCRIPTIO, ET EXAMEN.

ARTICULUS PRIMUS.

De Hexapedis Pariſienſi, & Viennenſi, earumque inter ſe ratione.

1\. Hexapeda, & Thermometra Pariſiis miſſa.

Gradus Meridiani Viennenſis ad Hexapedam Pariſienſem (*Toiſe*) exigendi mihi erant; tum ut eadem hi, qua alii hucusque dimenſi gradus, menſura redderentur; tum ut cum gallicis, ſub eadem Latitudine definitis conferri poſſent. Quamobrem ſimul atque Auguſtæ juſſu dimenſionis hu-

Digitized by Google

jus provincia mihi demandata eſt, litteras dedi ad virum celeberrimum *de la Condamine*, queis rogabam, operam daret, ut Hexapedam eam ſumma accuratione, quanta opus eſſe, per ſe ipſe intelligeret quam optime, in regula ferrea minutiſſimis punctis notatam obtinerem. Et vero facile id impetravi a Viro, in quo inſignis doctrina pari cum comitate conjuncta eſt, cuique ea cauſa maximas grates debeo, uti & immortalis memoriæ Aſtronomo *de la Caille*, qui ſuam etiam operam Condamino adjunxit, dum accurata Hexapedæ ejus longitudo in regulam ferream eſt translata. Ea exeunte Octobri, 1760 ad me perlata eſt, una cum duobus Thermometris Reaumurianis, quorum alterum mercurio, alterum ſpiritu vini repletum eſt; ambo (quod tum Condaminus, tum Caillius datis ad me litteris teſtabantur) ſumma diligentia conſtructa, & diuturna cum exquiſitiſſimis Thermometris collatione comprobata.

2. Hexapedæ deſcriptio. *Fig.* 1.

Regulæ ferreæ latitudo tota duos pollices Viennenſes cum dimidio fere æquat, craſſitudo 5. lineas ſuperat. Conſtat reipſa regulis duabus, quarum prior eſt E F G, quam Galli *étalon*, modulum, ſeu menſuram archetypam dicunt, pollicem, & amplius lata. Hujus partes extremæ, gnomonis in modum prominent ita, ut interiora earum plana E m & G n Hexapedam Pariſienſem exacte complectantur. Intra hæc plana, altera regula C A B D priori E F G adeo ad amuſſim congruit, ut earum commiſſura tenuem admodum lineam referat; id, quod eximiam artificis dexteritatem, ac induſtriam commendat. Utriusque regulæ extrema in chalybem temperata ſunt. In regula C A B D duæ lineæ ductæ ſunt, tenues admodum; harum una terminatur punctis A & B, parvis & bene rotundis, queis Condaminus, & Caillius accuratam He-

Hexapedæ longitudinem ſignarunt: in linea inferiore CD Hexapeda eadem in 6. pedes; horum unus in 12. pollices; pollex in 12. lineas diviſus eſt. Explicat id inſcriptio, quam regulæ incidi fecere:

Anno Ch. 1760. pridie idus Martii, Pariſiis. Thermometro Reaumuriano ſignante gr. 13. ſupra congelationem. Longitudo hujus regulæ, nec non diſtantia inter puncta A & B exactæ ſunt a C. M. de la Condamine, & N. L. de la Caille ad modulum Hexapedæ ferreæ, in cœtu Regiæ ſcientiarum Academiæ Pariſienſis Anno 1735. comprobatæ ad metiendos in æquinoctiali plaga circuli Meridiani gradus . . . . . Jac. Canivet elaboravit, & diviſit Pariſiis.

In eandem lineam AB tranſtuli ex A in *b* longitudinem Hexapedæ Viennenſis, qualem aliquot abhinc annis Auguſtorum noſtrorum imperio reſtituit R. P. Joſephus Franz, Muſei Phyſico-Mathematici Collegii noſtri Præfectus. Hexapedam hanc in pedes, pedem in 12. pollices; pollicem unum in 12. lineas diviſi ipſe, atque demum, ut infra dicam, cum Pariſienſi contuli. In omni hoc labore ita verſatus ſum, ut putem plus curæ ac patientiæ deſiderari haud poſſe.

Ac primum quidem circini, quos *Micrometricos* dicere liceat, ad manus erant duo. Eorum unus Pariſiis cum Hexapeda allatus eſt, ab eodem artifice Caniveto elaboratus. Conſtat is duabus capſis ſeu curſoribus HFGI, & K orichalcinis, qui perticam ligneam LLL ita arcte amplectuntur, ut tamen leni motu per eam promoveri poſſint, retrahique. Curſoris longitudo HI eſt pollicum fere trium; altitudo GI duorum; latitudo F*f* unius. 3. Circinus Micrometricus Pariſinus. Fig. 2.

Curſores hi ferunt chalybeos circini ſtilos *i i*, quorum quisque ſuperiore ſui parte in ſolidum triangulare priſma *b* formatus intra triangulare foramen *g*, pyramidis truncatæ *d* perquam apte recipitur, & cochlea *e* firmatur; ne ullo modo vacillet; inferiore vero parte in acutam cuſpidem *i* deſinit.

Pars circini præcipua eſt E a R R a E cum cochlea chalybea A B ejusque matrice, quæ in orichalcina, 2. lineas craſſa, lamina C D exciſa eſt. Laminæ huic C D curſor F G H I (qui quidem claritatis gratia in Figura ab ea retractus exhibetur) hinc atque inde duabus cochleis adfigitur, quarum una eſt *r*, ſtriato foramini *s* reſpondens. Fit inde, ut circumacta cochlea A B curſor F G H I cum cuſpide *i* ultro citroque moveatur: quapropter etiam pertica lignea ſecundum totam cochleæ A B longitudinem exſecta eſt, quo per id ſpatium libera ad motum laminæ C D via pateat. Curſor uterque, ubi opus fuerit, adſtringi fortius firmarique poteſt cochleis O O, quarum tamen extrema non ipſum per ſe lignum, ſed interpoſitelaſtica chalybea lamina premunt, ne profundiora ab ipſis impreſſa forte veſtigia perticæ ligneæ planum vitient. Chalybei cylindri longitudo tota *c* B eſt pollicum fere 5; ejus pars ſtriata ſeu ipſa cochlea A B longa eſt pollices $2\frac{1}{2}$,
Fig. 2. 3. lineas 2. craſſa: pars altera ab A verſus orbiculum E E, poſt 1 pollicis ab A diſtantiam, in latiorem torno factum annulum *m n* abit: hunc rurſum cylindrus *p* excipit, qui denique in quadrangulare priſma *c* deſinit. Planum ſuperius *t* annuli *m n*, axi cochleæ normale eſt, atque inferiori plano capſulæ R R parallelum. Capſula R R perticæ ligneæ L L cochleis *a a* adfixa eſt; ipſi vero orbiculus E E, qui a Caniveto in partes $25\frac{1}{4}$ diviſus eſt, ut lineæ Pariſienſi quam proxime quatuor cochleæ A B revolutiones

nes reſpondeant. Cylindro *p* totam capſulæ R R & orbiculi E E craſſitudinem pervadenti, indicis *x* fiſtula orichalcina *q*; priſmati vero *c* manubrium *y* imponitur; quo facto cochlea *z* in matricem priſmatis *c* adacta, totam compagem firmiter adſtringit, cochleamque A B recto ſuo ſitu continet. Cochleam A B ambit elaſticum in ſpiram contortum orichalcinum filum *b b*, hinc capſulæ R R, inde laminæ C D innixum, eo fine, ut niſu ſuo laminam C D helicibus cochleæ A B continenter apprimat. Index *x* circa cylindrum *p* converti poteſt, atque ubi libuerit, ita reſpectu diviſi orbiculi conſtitui, ut primo diviſionis puncto congruat, id quod *æquationem indicis* appellamus. In hoc ſitu vi cochleæ *u* figi poteſt. Pollicem Viennenſem metiuntur cochleæ A B revolutiones $47\frac{4}{10}$, ſeu 47,4.

4. Alter ejusmodi circinus. Fig. 4.

Circinus alter, quo jam inde ab anno 1758. uti ſolebam, artificis mei domeſtici opus eſt. Ejus partem micrometricam exhibet *Figura quarta* naturali quidem ſua magnitudine, ſi orbiculum orichalcinum E E, in 100. partes diviſum excipias; hujus enim diameter eſt fere 3. pollicum, quo magis conſpicuæ diviſionis partes exiſterent. Intra ſpatium parallelogrammum, quod 8. lineas latæ, parallelepido M N normaliter inſiſtentes chalybeæ regulæ F G & H I comprehendunt, movetur per cochleam A B, priſma quadrangulare orichalcinum C D, cujus oppoſita plana internis chalybearum regularum planis ſolerter omnino congruunt, ut proinde adfixus priſmati huic ſtilus *i* motu, regulis ſemper parallelo, feratur. Ad obtinendum accuratum regularum F G & H I parallelismum multum facit parallelepipedum *d*, quod pro libitu cochleis *c c* figi, refigique poteſt: nam hujus altitudo initio paullo major, ſubinde vero, dum priſma C D regularum lateribus interjecto ſmyride atteritur, ſenſim imminuta, labo-

rem eum artifici faciliorem, ac tutiorem reddit. Aliud etiam commodum idem parallelepipedum *d* relinquit, quod non haberetur, niſi tolli id poſſet: nimirum obtento ſemel cochleæ A B & laterum priſmatis C D cum regulis F G & H I paralleliſmo, accurate determinari poteſt axis cavi cylindri, intra quem in tranſverſo parallelepipedo M N moveri debet cylindricum cochleæ A B collum: exempto namque parallelepipedo *d* tantum vacui ſpatii verſus L ſuppetit, ut cochlea per matricem C D trajecta, atque intra ſpatium parallelogrammum regularum F G & H I, uti poſtulat, collocata, in obverſo parallelepipedi M N interiore plano punctum illius axeos ſignare poſſit cuſpide, in quam cylinder terminatur. Cylindricum cochleæ A B collum, qua verſus orbiculum E E pertingit, in latiorem annulum abit, qui exteriori parallelepipedi M N plano apte adhærens, interius vi matricis *e* probe adſtringi poteſt. Ne tamen iteratis cochleæ converſionibus matrix *e* laxetur, ei tenuis orichalcina lamina *f* ſuppoſita eſt, quæ in octogoni figuram exſecta, octogonam ea parte cochleæ perimetrum amplectitur. Hoc pacto conſtans atque parallelepipedo M N normalis; planis vero F G & H I parallela cochleæ directio motusque habetur. Caput cochleæ, more ſolito, indicem circumfert. Pollicem Viennenſem metiuntur hujus cochleæ revolutiones 51, 14.

Fig. 4. 5. Ad arcendos a cochlea micrometrica A B noxios pulveres cavum parallelogrammum F G H I orichalcinis operculis utrinque clauditur, quæ adfiguntur priſmati C D cochleis *r r*, intra matrices *s s* adactis. *Figura quinta* exhibet operculum ſuperius, una cum lente microſcopica L, quæ a filo orichalcino *u u* in foramen *t* immiſſo portatur, facileque dirigitur, ut & cuſpis *i* & ſubjectum quod-

quodlibet diviſionis punctum diſtincte cernatur. Ut adhuc amplius orituro a pulveribus helicum attritui prævertatur, in priſmate CD hinc atque inde prominent dimidiatæ matricis ſpiræ *n* & *o*, quæ pulveres ante ipſum aditum ex helicum ſulcis ſubmoveant. Terminatur machinula hæc micrometrica geminis craſſiuſculis laminis chalybeis *a m* & *b n*, intra quas ſolidis cochleis P P firmiſſime conſtringitur virga quadrangularis L L e ligno Indico. Per hanc virgam, cum orichalcina ſua capſula *k* moveri, & quovis loco firmari poteſt cuſpis *i* vi cochleæ O, quæ interpoſitam elaſticam laminam virgæ ligneæ apprimit. Stilus quisque curſori ſuo adducta cochlea *a* valide intorquetur: quo vero cuſpis *i* tum contra rubiginem, tum contra læſionem præmuniatur, cavus conus *b* ſtilo ſuperfigitur, cochleato illius labro *c* hujus helicibus *d* inſerto. Ubi magna pedum circini diſtantia opus eſt, virgæ ligneæ loco tubos, e laminis ferreis compoſitos adhibeo, ligno minus flexiles, minusque graves. Et tum quidem curſor eſt annulus A, qui diverſæ etiam diametri tubos capit, & adducta cochlea *c* arcte cingit: uni vero tubi extremo ferreum parallelepipedum adferruminatur, quod loco ligni L intra machinulæ micrometricæ caudam *a m b n* cochleis P P firmiſſime conſtringitur. Fig. 6.

5. Examen circinorum. Fig. 2. 3.

Circinum utrumque ſevero examini ſubjeci, antequam ad definiendam hexapedarum inter ſe rationem acceſſi. In omni Micrometrorum genere cura ea eſſe præcipua debet, ut micrometrica cochlea AB quam rectiſſima, & ad axes tum orbiculi EE, tum laminæ ſeu priſmatis CD accurate normalis; lateribus vero curſoris parallela ſit. Vitium ſi quod hac in re foret, ex diverſa circumactæ cochleæ reſiſtentia, quam manus ſentit, facile animadvertitur, atque omnino corrigendum eſt:

præ-

Digitized by Google

præterquam enim quod obliqua cochleæ directio accurationi plurimum obeſt, id etiam efficit, ut inæquali attritu helices præpropere lædantur. Neque in Pariſino, neque in meo circino quidquam ea ex parte vitii inerat. Summi deinde momenti eſt helicum ſeu ſpirarum cochleæ æqualitas, æqualisque earum impulſus. Haud ægre id inveſtigare licet: factis namque in orichalcina lamina duobus punctulis, utcunque, vel determinato revolutionum numero inter ſe diſtantibus, ſi idem illud intervallum ad quasvis ſucceſſive cochleæ helices exigatur, patebit, rectene an minus recte eæ ſe habeant. Expertus ſum in circino Pariſino plures, ad idem intervallum metiendum, revolutionum centeſimas requiri, dum matrix CD orbiculo EE vicinior erat, quam dum ab ea remotior. Occurrebat illico, diverſitatem hanc oriri poſſe ab elaſtro ſpirali *bb*, quod, quo magis contorquetur, eo fortius acceſſui matricis CD reſiſtat. Et ſane remoto ſubinde hoc elatere ſpirali comperi, eam diverſitatem ſublatam eſſe, neque auctis propterea, neque imminutis exiguis quibusdam differentiis, quas reſpectu ejusdem intervalli dedere diverſæ cochleæ ſpiræ, quasque ipſas differentias minores exituras fuiſſe crediderim, ſi prisma CD craſſius, proindeque plurium cochleæ ſpirarum capax, atque firmioris intra capſam ſuam conſtructionis eſſet. Non eo hæc dico, quo de æquiſſimis præclariſſimi artificis Caniveti laudibus vel tantulum delibem; neque mea adeo amo, ut non putem, quæ mihi bona aut meliora videntur, eadem aliis perſpicacioribus diſplicere poſſe: id unum ago, quod ante complures annos, cum mihi tironi Aſtronomo de curandis perficiendisque Obſervatorii noſtri Inſtrumentis cogitandum erat, in aliis deſideravi, qui ſi publicis monumentis conſignaſſent, quas longa annorum experientia didicere in Inſtrumentorum tam conſtructione,

quam

Digitized by Google

quam uſu praxes ſingulares, difficultates, earumque remedia; quantum velociori mathematicarum diſciplinarum incremento conſuluiſſent.

Ego, quod ad cochleas micrometricas attinet, has mihi huc usque leges ſtatui. 1mo. Cylinder chalybeus in acutos conos ſeu cuſpides utrinque deſinens, intra duos cavos æneos conos in machina tornatoria ſolerter elaboratur. Extimas has chalybei cylindri cuſpides conſervare ſoleo, dum omnis Micrometri ſtructura abſoluta ſit. Sunt enim non modo opportunæ admodum ad examinandam poſt inductas helices cochleæ rectitudinem, verum etiam obtinendo cochleæ cum curſoris lateribus parallelismo multum commodant. 2do. Diametro cylindri minimum lineas tres cum dimidia tribuo; annulo autem *mn* ad ipſum normali, ſex. Notum eſt, majorem cylindri diametrum duo potiſſimum præſtare, quæ magnum habent momentum; videlicet quod majoris peripheriæ, proinde certioris figuræ obtineantur cochleæ helices; deinde quod, dum cylindro helices inducuntur, flexioni minus obnoxius ſit. Quamquam ne in hac quidem chalybei cylindri craſſitudine mihi contigit, ut cochleam probe rectam unquam obtinerem communi ea methodo, qua cylinder trans chalybeam duriſſimam matricem (Schneideiſen) ſenſim torquendo trajicitur, præcipue ſi helicum ſulcos profundiores nanciſci libeat, quales ſane perfectio cochleæ exigit: atque tametſi cochlea rurſum machinæ tornatoriæ commiſſa examinari emendarique interdum queat, haud tamen res ſemper tam proſpere cedit, ut non aliquid vitii in cochlea reſideat. Quamobrem 3tio. micrometricæ meæ cochleæ elaboratæ ſunt machinula, Schneidkluppe dicta, fabris ferrariis familiari, non item, quod animadverti, aliis æque cognita. Machinula tota cha-

6. Cautiones circa cochleas micrometricas.

Fig. 3. Dimenſiones cochleæ.

Digitized by Google

Fig. 7. Modus eam elaborandi.

chalybea eſt. Intra cavi parallelepipedi A B C D crenas, ſolertiſſime factas, intruduntur duo priſmata quadrangularia c & f, quæ dimidiatas matrices, fere pollicem altas, ſumma cura effictas, habent: inter has ad totam ipſarum altitudinem cylinder chalybeus in cochleam formandus imponitur, atque priſmate c in adverſum ſolidum latus A C innixo, priſma alterum f, vi cochleæ g usque eo admovetur, dum receptus inter ea cylinder a matricibus leniter mordeatur, quo dein verſato primum cochleæ veſtigium exprimetur. Tum progreſſu temporis magis magisque coarctatis matricibus, tam diu per eas ducitur, reduciturque cœpta jam cochlea, dum juſtam helices aciem ac profunditatem nanciſcantur. Matricum altitudo & ſucceſſiva, ſemper lenis atque æquabilis earundem in exſecandas helices actio efficiet, ut cochlea recta, ejusque axis idem cum axe cylindri exiſtat; modo caveatur, ne aliquando nimia matricum preſſione vis cylindro nimia inferatur: quam ob cauſam percommodum eſt, ſi lateri B D index i adfigatur, circulare vero caput cochleæ g in quotlibet partes dividatur, ut æquo ſemper partium numero æquis intervallis parallelepipedum f alteri c admoveatur. Complura alia ſunt machinulæ huic præclara commoda; nam ut nihil de eo dicam, quod pro eodem cavo parallelepipedo A B C D, quotquot libeat, diverſa, diverſis cochleis apta priſmata nullo negotio fabricari, ac pro re nata temperari queant; bene longæ integerrimarum helicum matrices eadem, qua cochleas ab his matricibus formari vidimus, facilitate parari poſſunt, quæ præ aliis uſitatis matricibus perdurent, & læſæ etiam expedite admodum reparentur. Accedit, quod ob matricum ejusmodi altitudinem diverſa reſiſtentia, quam in verſando cylindro, cochleæ deſtinato, manus ſentit, vitium vel metalli, vel non perfecti cylindri, ſub ipſum operis initium

Digitized by Google

tium prodit. 4$^{to.}$ Cochleam cavam ſeu matricem (*l'écrou*), intra quam movetur cochlea micrometrica, tam longam deſidero, ut circiter 40. helices capiat. Helices formantur primum cochleata terebra, ea tamen non plene cylindrica, verum, ſi ita loqui fas eſt, quadrangulari, a cujus nimirum peripheria quatuor circiter ſextantes e diametro oppoſiti, reſecti ſint. Continuatur dein labor terebra cochleata cylindrica, paullulum minore, ac eſt cochlea micrometrica, cui matrix paratur; & quæ tandem ipſa ſenſim, atque reciprocis ductibus, & reductibus intruſa, ultimam matrici dat, ac ſibimet ipſi perfectionem. 5$^{to.}$ Neque ſpiralem (de qua ſupra *n.* 5.) neque aliam laminam elaſticam curo, quæ matricis helices, illis cochleæ adſidue apprimat: primum quidem, quod vereor, ne plus obſit accurationi, quam proſit tum ob rationem ſupra (*loc. cit.*) allatam; tum quod, ubi plures, uti nunc in Micrometris a quibusdam fieri adſolet, laminæ elaſticæ, matricem contra cochleam perpetuo urgentes, adhibentur, facile pluribusque de cauſis, nec quidquam tale ſuſpicante obſervatore accidere poteſt, ut earum unius minuatur, augeaturve vis elaſtica, proinde preſſio in cochleas obliqua exerceatur, minime toleranda; tum quod ſuppoſita etiam æquali earundem virtute non ſemper eadem vi agere in easdem etiam helices mihi videntur, niſi in magnam duritiem temperatæ ſint, fortiſſimeque compreſſæ; atque tum ſane multum brevique temporis intervallo helices atterent, & revolutionum cochleæ valorem mutabunt. Ac demum ſi circumſpicio omnia, non ad alium finem applicantur ejusmodi elaſtra, quam ut, dum cochlea ab eo, juxta quem promota erat, in adverſum gyrum reducitur, exigua illa inter ipſius & matricis helices luxatio corrigatur, quæ matricis regreſſum pauliſper retardat. Verum mihi rem non obiter exami-

Modus elaborandi matricem Micrometri.

Quid ſentiendum ſit de elaſtris, quæ curſori micrometrico applicari ſolent.

Digitized by Google

nanti tam fortunato eſſe haud licuit, ut id vitium hoc remedio ſublatum cernerem. In præclaro Pariſino, recentiſſimæ conſtructionis Micrometro, fortiſſima elaſtra, qualia Cel. de la Lande deſcribit, (*a*) impedire non poterant, quo minus etiam tres quatuorve revolutionis centeſimæ perirent, dum promotum prius Micrometri filum mobile, poſtea reductum eſt. Quidni igitur multo tutiorem eam putem methodum, uſu dudum comprobatam, ſimpliciſſimam, atque facillimam, qua matrix cochleæ micrometricæ longius aliquantum quam neceſſe foret, promota jam ante determinationem in eam viam reducitur, juxta quam determinatio diſtantiæ inter Micrometri fila vel circini ſtilos obſervandæ facienda erit. Libera hoc modo nullaque externa vi interturbata actio cochlearum helicibus relinquitur: removetur obliquæ, quæ a pluribus elaſtris oriri poſſet, preſſionis periculum: & quod non minimi momenti eſt, cochlea multo minori adfrictui ſubjecta, multis annis inviolata perdurat; quantum quidem ſenſu percipere mihi licuerit in Micrometro Quadrantis noſtri fixi meridionalis 9. pedum, cujus cochlea quinque filorum in eo fixorum intervalla eodem hodie quoque, quo anno 1758. revolutionum ac centeſimarum numero definit; id quod ſane vix fore ſperarim, ſi ſeveris adeo elaſticis impulſoribus perpetuo cruciaretur. 6to.

De manubrio cochleæ applicando. *Fig.* 2. 3.

Percommodus eſt modus, quo in circino Pariſino cochlea micrometrica A B, capſæ R R adſtricta recto ſuo ſitu continetur. Illud tamen non placet, quod indicis *x* fiſtula cylindrica *q*, orbiculo E E immediate inſiſtat; periculum enim eſt, ne mutua fiſtulæ atque orbiculi frictio indicem interdum remoretur, ut manubrii *y* motum non continenter adſequatur, eſto etiam cochlea *u* firmetur. Quapro-

(a) *Aſtronomie* n. 1886.

propter præferendam eam compagem exiſtimarem, cujus ſectionem exhibet *Figura 8*. A eſt cochlea micrometrica; *mn* annulus ipſi normalis; *p* collum cochleæ, cylindricum, vel quod melius putem, aliquantum conicum, quod foramini circulari capſæ RR & orbiculi EE ſmyridis attritu magna cura aptatum, ad ſummam orbiculi ſuperficiem *ii* non omnino pertingit. Cochleæ ſuprema pars *cc* triangulare priſma eſt, ſummo vertice cochleam z recipiens. Triangulari huic priſmati accurate congruit triangulare foramen columellæ *sttrrtts*, & manubrii *syys*, triangulari priſmate *c c* paulum altioris. Patet vi cochleæ z hinc quidem manubrium atque columellam plano *ii*; inde vero cochleæ micrometricæ annulum *mn* plano RR pro libitu adſtringi poſſe, atque, ad tollendum omne vacillationis periculum, inſerta lateri cochlea *d* amplius firmari. Columellæ baſis in latiorem annulum *rr* abit; pars *tttt* cylindrica eſt, circa quam volvitur index *x*, cujus fiſtula *qq* inferiore ſuo plano inſiſtit latiori columellæ annulo *rr*, ut adeo indici *x*, cochlea *u* firmato, nullum ab adfrictu adverſi motus aut luxationis periculum eſſe queat. De manubrio id etiam addere liceat, præ circulari *y* (*Fig. 2.*) placere mihi priſmaticum, vel duarum alarum cujuscunque figuræ (P vel *y*, *Fig. 4*): facilius namque ſic numerantur integræ cochleæ revolutiones, cum ipſe, perpendicularis ad manus palmam, vel parallelus manubrii ſitus, factam revolutionem prodat, quin neceſſe ſit durante ipſa obſervatione orbiculi diviſi numeros & indicis locum inſpicere, id quod in rotundo manubrio evitari vix poteſt, ni velis, oculo obſervationi intento, ſitum indicis admoto ipſi digito explorare, quem ſane eo tempore cœce tangere non amo: aut niſi alius præter hunc adſit index, qui revolutiones cochleæ integras numeret. Hujusmodi indices ipſi fere Micrometro- Fig. 8.

 rum

Digitized by Google

De indice, revolutiones cochleæ integras numerante.
Fig. 20.

rum inventioni coævi ſunt, ſolentque applicari lævo dextrove Micrometri lateri *ex. gr.* DE, cujus pars ad tantum intervallum longo foramine pertuſa eſt, quantus eſt quadri filorum mobilium hinc atque inde excurſus. Quadro huic adfixa eſt longa lamina orichalcina *e f*, fiſſuram eam in capſa factam adverſum pulveres obtegens, portatque indicem *i*; diviſio vero immobili lamine *g h* inſculpta eſt. Id incommodi habet hæc methodus, quod in ſubtilium helicum cochleis diviſionis intervalla, revolutiones diſtinguentia, nimis exigua prodeunt, quæ, præcipue nocturno tempore in errorem vel dubium facile inducere poſſunt obſervatorem, cui perſæpe ipſum obſervationis genus moram omnem interdicit. Quapropter in Micrometris uſui Aſtronomico deſtinatis tympanorum duorum, duarumque rotularum dentatarum combinatione ea diviſionis intervalla quidam ampliarunt, duce præprimis celeberrimo Grahamo (*b*), cujus exemplo & ego meorum micrometrorum unum ea machinula inſtruxi. Nuper vero hæc animo verſans vidi, brevius minoribusque ſumptibus rem confici fortaſſe poſſe, & reipſa expertus ſum.

Fig 20. & 25.

Nimirum R eſt rotula ferrata (gallis *a rochet*) mobilis circa axem in inferiore plano orbiculi AB, cujus diviſiones index C percurrit. Rotula hæc ab axiculo *a* (quem habet cochleæ micrometricæ annulus *mn*, *Fig. 8.*) per exiguam in capſæ latere FG factam aperturam proſiliente, poſt quamvis cochleæ revolutionem uno dente promovetur, & in averſa parte intra feneſtellam *d*, in orbiculo exſectam, inſculptum revolutionum numerum monſtrat. Elaſtrum *y* rotulam ab axiculo promotam in ſitu ſuo retinet. Tota machinula, ad arcendos pulveres, tenuis la-

(b) Vid. *Degré du Meridien entre Paris & Amiens. 8vo. Paris* 1740. pag. xx. Marinoni, *de Aſtronomica Specula domeſtica. pag.* 124.

laminæ orichalcinæ operculo clauditur. Obtulit ſe tum menti & alius modus, priore adhuc ſimplicior; ſi nempe micrometricorum filorum curſori, loco indicis *i* normaliter inſigatur ſtilus cylindricus: ſit dein vectis, in axiculo lateri F G parallelo mobilis, cujus unum brachium alterius ſubduplum, ſubtriplum &c. is ſtilus moveat; exhibebit alterum longius brachium, in erecta perpendiculari ad latus F G lamina, diviſionum intervalla priorum dupla, tripla &c.

Sed in viam tandem revertamur. Deſcriptis itaque his duobus circinis micrometricis & animo ad patientiam comparato inſtructus Viennenſis Hexapedæ in lineam A B translatæ diviſionem adgreſſus ſum. Diviſio tota peracta a me eſt Novembri menſe 1760. Thermometro pone hexapedam collocato, atque eundem 13. ſupra congelationem gradum monſtrante, ſub quo hexapedæ Pariſinæ longitudo a Condamino & Caillio Pariſiis eſt conſtituta; eaque de cauſa conclavis mei calor huic gradui attemperatus ſemper erat. Uſus ſum diligentiſſime Microſcopio e duabus convexis lentibus compoſito, cujus inſigne augmentum claritati nihil detraheret. Puncta, queis hexapedæ diviſiones ſignavi, perexigua ſunt, rotunda atque ita poſita, ut æquale utrinque puncti ſegmentum infra ſupraque lineam A B promineat: neque lineolas duxi, quæ ea contingerent, aut biſecarent, ne eorum figura ullo modo vitiaretur. Equidem & cum hexapedarum diviſiones examini ſubjeci, & cum in rationem indagavi, quam hexapeda noſtra ad Pariſinam haberet, neceſſe erat non raro arcus exiguos ducere: tum vero eos duxi ſubtiles adeo, qui oculum pene fugerent, lenique pumicis vel carbonis attritu diſparerent. Neque enim, quod quibuſdam ſolemne eſſe novi, in punctorum determinatione aut exami-

7. Diviſio Hexapedæ Viennenſis. *Fig. 1.*

mi-

mine eo contentus eram, ut viderem, num circini pes alter determinando punctulo reſponderet, aut cavitatem imprimeret a puncti peripheria ubique æqui diſtantem, dum pes unus alteri puncto infixus erat. Accidit enim perſæpe, ut ſummus ſtili apex non ſit in axe cuſpidis conicæ; unde fit, ut cavitas impreſſa intuentem deludat. Accedit, quod immerſa etiam tantillum ſtili cuſpis inhærentes pumicis carboniſve particulas e puncto extrudit, quæ microſcopio inſpectæ ſpuriam quandam lucem reflectunt, ut adeo oculus facillime fallatur, præcipue ubi lumen oblique illabitur. Quapropter & illud curavi ſollicite, ut ea, quæ ſub manu erat, hexapedæ pars medio feneſtræ immineret, punctulumque plenum, nigrum, beneque terminatum appareret. Neque ſolis radii unquam hexapedæ aut Thermometro incubuere.

8. Methodus qua inveſtigatus eſt exceſſus hexapedæ Pariſinæ ſupra Viennenſem.

Ut jam rationem hexapedæ noſtræ ad Pariſinam minime dubiam eruerem, hanc viam tenui. Habebam primum hexapedæ Viennenſis pedem A c in 12. pollices ſumma cura diviſum. In hujus decem intermedios pollices tranſtuli exceſſum B *b*, quo hexapeda Pariſina noſtram ſuperat, ductis tenuiſſimis arcubus. Exiguam, quam ſinguli, ſingulis novem pollicum punctis vicini arcus definiebant, a duobus pollicibus differentiam, multoties repetita operatione determinavi tam meo, quam Pariſino circino, cujus micrometricum orbiculum etiam in 100. partes diviſeram, quo planior evaderet comparatio partium hujus atque mei circini, cujus orbiculum in 100. partes diviſum eſſe jam ſupra (*n. 4.*) dixi. Tria hac methodo conſecutus ſum: primum quod extima præcipue illa, quæ hexapedam; quin ea etiam, quæ pedes integros terminant, puncta pura atque integra conſervabantur, quæ repetenda toties circini applicatione lædi utique pote-

te-

Digitized by Google

terant: deinde quod ſimul de diviſionis ipſius ſeu pollicum æqualitate certior reddebar, quæ ſi abſuiſſet, variam etiam exceſſus quantitatem exiſtere neceſſe erat: ac demum ad determinandum hac methodo exceſſum non niſi dimidia circiter cochleæ micrometricæ revolutione opus eſſe videbam, ubi ſi integrum exceſſum *b* B immediate menſus forem, cochlea per duos fere pollices promovenda fuiſſet, cum majore utique errandi periculo, quod quisque rei peritus facile mihi dabit. Hac igitur methodo ſi adſumantur determinationes ex pluribus mediæ, ad ſingulos ſucceſſive novem pollices exactæ, reperi B*b* exceſſum hexapedæ Pariſinæ ſupra Viennenſem eſſe. . . .

	Micr. Pariſ. *Rev. milleſ.*	Micr. Vienn. *Rev. milleſ.*
2 pollic. Viennenſ.	—0, 451	—0, 508
	—0, 490	—0, 529
	—0, 461	—0, 498
	—0, 471	—0, 519
	—0, 478	—0, 480
	—0, 480	—0, 513
	—0, 467	—0, 504
	—0, 450	—0, 492
	—0, 463	—0, 503
Summa per numerum 9 determinationum diviſa dat medium arithmeticum . . . . 2 pollic. Viennenſ.	—0, 468	—0, 505

In eo nunc enitendum mihi erat, ut valorem lineæ Viennenſis in partibus utriusque Micrometri quam certiſſimum elicerem. Longum foret & inutile ſingulos obſervationum numeros, permultos ſane, hic adſcribere. Quæſivi enim primum, quot partes Micrometri, pollici 9.

Vien-

Viennenſi integro, quot dimidio reſponderent, atque ex iis valorem lineæ erui; demum 12. linearum ſingularum, in quas primum pollicem diligentiſſime diviſeram, valorem exploravi, factis utroque circino in quavis determinationum ſpecie pluribus obſervationibus. Summis ſingulis per obſervationum numerum diviſis, valores lineæ Viennenſis arithmetice medios, deduxi ſequentes: in quibus quinæ notæ decimales non utique ex immediata obſervatione, ſed ex calculi approximatione ortæ ſunt:

	Valor lineæ duodecimalis Viennenſis.	
ex determinationibus	in partibus Micrometri Pariſini.	in partibus Micrometri Viennenſis.
pollicum integrorum	3, 94995	4, 26207
pollicum dimidiorum	3, 95167	4, 26473
linearum	3, 94840	4, 26019
Hinc valor medius	3, 95000	4, 26233

Ratio hexapedæ Viennenſis ad Pariſinam.

Innoteſcit inde valor partium o, 468 micrometrici circini Pariſini, & partium o, 505 circini Viennenſis, quibus exceſſus hexapedæ Pariſinæ ſupra Viennenſem a duobus pollicibus deficit. Sunt nempe partes o, 468 = o, 1184810; & o, 505 = o, 1184798 lineæ Viennenſis, ſeu o, 1184804; quæ quantitas ſi ſubtrahatur a 2 pollicibus ſeu 24 lineis, prodit exceſſus hexapedæ Pariſinæ ſupra Viennenſem æqualis lineis Viennenſibus 23, 8815196. Igitur hexapeda Viennenſis (= 864 lin.) eſt ad hexapedam Pariſinam; uti 864 : 887, 88152, ſeu 100000 : 102764.

Non

Digitized by Google

10\. Ratio pedis Viennenſis ad pedes aliarum nationum.

Non inutilem operam, neque a præſenti materia alienam præſtare me arbitror, ſi pedis Viennenſis ad aliarum gentium pedes rationem hoc loco adnectam. Leguntur paſſim atque nulla auctoritate, nullo appellato idoneo teſte ex libris, aut lexicis Mathematicis, Phyſicis, Oeconomicis exſcribuntur rationum harum numeri ſæpe parum certi, ut qui iis uti cupit, incertus merito fluctuet, cuinam antigrapho plus tribuat, ſiquidem, quam præ manibus habet, majoris momenti, ac altioris indagationis res ſit. Neque ego de omnibus, magni licet nominis virorum Picardi & Auzouti determinationibus vadem agam, præcipue quod ipſa hexapeda, quæ in ſuprema Pariſiorum Curia exſtat (*Toiſe du Chatelet de Paris*) tum Picardi tempore, tum deinceps variis ſcrupulis locum præbuerit, atque jam extra dubium poſitum eſſe videatur, Picardum in Pariſini gradus dimenſione hexapedam illam fere novem lineæ decimis minorem, quam par erat, adhibuiſſe (*c*). Nihilominus in tantorum virorum auctoritate tuto interim adquieſcere licet, dum major materiæ huic lux adfundatur ab opere *de Menſuris & Ponderibus*, quod ſub celeberrimæ Pariſinæ ſcientiarum Academiæ auſpiciis fortaſſe proxime vulgabitur. In ſubjecta tabella ſupponitur pes Viennenſis conſtare partibus 100000; harum partium habet

Pes Alexandrinus. *Picard.* (*d*) 112962
Arabicus. *Picard.* 84723

 Pes

(c) V. *Meridienne de Paris verifiée. P. I. pag.* 37. *ſeqq.* præprimis vero cel. de la Condamine *Meſure des trois premiers degrés p.* 246. *ſeqq.* & *Mem. de l'Acad. des Sciences* 1447. *pag.* 498. Edit. Paris.

(d) Picardi & Auzouti determinationes habentur *Mem. de l'Acad. depuis* 1666. -- 1696. *T. VII. P. I. pag.* 46. & *pag.* 313. *ſeqq. Editio* 1729.

Pes Argentoratenſis urbicus. *Eiſenſchmid, de Ponderibus, & Menſuris pag. 95.*	91544
Bavaricus, ſi pedes Pariſini 1000 = 1113 ped. Bavaric. (e).	92331
Bohemicus. *R. P. Joſ. Franz, S. J. ad modulum archetypum.*	93767
Bononienſis. *Auzout, pris dans le Palais de la Vicairie.*	120319
Caſtiliæ ulna, *Vare de Caſtille (f).*	264760
Danicus. *Picard.*	100166
Florentinus. *Braccio da terra eſpoſto al Borgello. R. P. Ximenes (g).*	174195
—— —— *Braccio da Panno. Idem.*	184443
Græcus vetus, *poſita ratione bujus ad Romanum 25 : 24.*	97382
Hebræorum cubitus. *Eiſenſchmid pag. 117.*	170131
Leidenſis. *Luloffs, connoiſſance des mouv. céleſtes. 1760. p. 138.*	99326
Londinenſis, *poſita ratione hujus ad Pariſinum 811 : 864.*	96460
Mediolanenſis. *Auzout & R. P. la Grange S. J.*	188400
Moraviæ. *R. P. Franz ad modulum archetypum*	105700
Neapolitanus palmus. *Auzout, ſur l'original.*	82889
Norimbergenſis. *Wurzelbauer apud Eiſenſchmid, l. c. pag. 95.*	96109
Pariſinus.	102764

Pes

(e) Abhandlungen der Churfürſtl. Bayeriſchen Akademie. II. B. 360. S. Ponuntur in Scala univerſali pedes Pariſini 1000 = 1083. pedibus Viennenſibus, cum æquent duntaxat 1028.

(f) *Voyage de l'Amérique par* George Juan & Antoine Ulloa, T. *II. Obſervations Aſtronomiques pag.* 234. Edit. Amſtelod.

(g) *Del Gnomone Fiorentino. pag.* 2. 3.

Digitized by Google

Pes Rhenolandicus ſive Leidenſis. *Luloffs l. c.* . .	99326
Romanus. vetus (*h*).	93487
——— modernus. *R. P. Boſcovich, l. c.* . .	94232
——— palmus modernus. *Idem ib.*	70674
——— paſſus modernus. *Idem ib.*	471160
Sileſiæ. *R. P. Franz ad modulum archetypum*	91550
Sinenſis. *poſita ratione hujus ad Pariſinum 1000: 1016.* (*i*).	101146
Suecicus. *Picard ex propria obſervatione* . .	93951
Taurinenſis. *Auzout, ſur la meſure de cuivre dans l'hôtel de ville.*	162281

Id denique velim probe obſervet lector, hexapedam Pariſiis ad me miſſam, illi æqualem eſſe, qua in graduum dimenſione ſub Æquatore uſi ſunt celeberrimi Triumviri Godin, Bouguer & de la Condamine; quod ipſum etiam allata (*num.* 2.) regulæ inciſa inſcriptio notat. Conſtat enim hexapedas, ad quas diverſæ graduum dimenſiones exactæ ſunt, jam a pluribus annis in Regia Scientiarum Academia variis diſceptationibus, ac ſubtiliſſimis diſcuſſionibus anſam dediſſe; quod eæ non nihil inter ſeſe differunt. Videre id eſt tum in operibus ſupra (*nota c*) citatis, tum in opuſculis duobus anno 1757 editis, quibus delectæ ab Academia duæ doctiſſimorum ſociorum turmæ, operationis ſuæ rationem reddunt, qua alternis vicibus dimenſionem Baſeos inter Villejuive & Juviſi iterum repetiere (*k*); ego vero, quæ huc pertinent, ple- 11. Quænam reipſa ſit Pariſiis miſſa hexapeda?

(h) De la Condamine. *Mem. de l'Acad.* 1757. *pag.* 353 -- 363. & *pag.* 410. Boſcovich. *pag.* 377. *ſeqq.*

(i) *Journal des Sçavans* 1765. *Aout. pag.* 109. Edit. Amſtelod.

(k) *Premieres Obſervations faites par Ordre du Roi pour connoitre la diſtance terreſtre entre Paris & Amiens 8vo, Paris 1757. pag. 8. Et Obſerva-* tions

plenius didici ex Condamini litteris 15 Januarii 1765 ad me datis Qua quidem in re utcunque demum ab Academia decernatur, non niſi paucarum hexapedarum differentia in unius gradus mei menſuram inveheretur, quam a pronunciata Academiæ ſententia facile erit ſtatuere. Hexapeda hæc capſæ ſolidæ, e ligno quercino compactæ, atque interne panno veſtitæ incluſa Pariſiis ad me perlata eſt. Ego eandem capſam incluſi alteri, longiori, ut in eodem cum hexapeda plano loculamentum ſuum etiam, Thermometro eſſet; profundiori etiam, ut inferior (ſi ita loqui licet) contignatio recipiendæ circini micrometrici perticæ, ſeptem fere pedes longæ, locum daret. Capſa ad excludendum humorem craſſis pigmentis oleaceis ſemel iterumque tincta, ſingula hæc adeo firmiter clauſa continet, ut per omne iter ne Thermometro quidem quidquam damni illatum ſit. Cuſtoditur nunc Hexapeda in obſervatorio Collegii noſtri, ſebo probe illita, atque ſingulis annis ſæpius inſpicitur, ne qua parte rubiginem contrahat. Atque ne ullum unquam dubium ſuboriri queat, hunc ipſum eſſe verum & Pariſinæ & Viennenſis Hexapedæ modulum, quo in mea graduum menſura uſus ſim, duplicem inſcriptionem incidi feci, alteram quidem externo operculi, quod capſa lignea habet, plano hanc: *Hexapeda Pariſina & Viennenſis:* alteram vero ipſi ferreæ hexapedæ regulæ eo loco, quo prior Pariſiis inſculpta, ac ſupra (*num.* 2.) allata inſcriptio definit, hanc: *Menſe Novembri in eandem lineam AB, ex A in b translata eſt hexapeda Viennenſis a Joſ. Liesganig, S. J.* Quanquam ſi quocunque modo veri hi ambarum hexa-

pe-

tions faites par ordre de l'Acad. des Sciences pour la verification du degré du Meridien compris entre Paris & Amiens, par MMrs. Bouguer, Camus, Caſſini de Thury & Pingré, 8vo, *ib.* 1757. *pag.* 14. vel *Mem. de l'Acad.* 1754. *pag.* 178.

Digitized by Google

pedarum moduli perirent, ſemper tamen conſtaret vera earum, quam inter ſe habent, ratio ex longitudine Penduli, Viennæ ſecunda oſcillantis, quam infra (*num. 173.*) conſtituo Pariſinarum linearum 440, 562; Viennenſium 452, 739.

ARTICULUS II.

De tigillis dimenſioni baſium deſtinatis.

Intelligebam, ſuperſtitioſam pene induſtriam ac ſollicitudinem in dimetienda baſi, totius Geometrici operis fundamento, adhibendam mihi eſſe: dimenſionis vero hujus ſucceſſum pendere præprimis ab idoneis perticis, quæ, quoad fieri poteſt, neque flexioni, neque vagis mutationibus eſſent obnoxiæ. Quamnam materiam his maxime aptam eligerem, haud diu quærendum mihi fuit. Tot clariſſimorum virorum, qui in eodem ante me opere cum tanto totius litterati orbis applauſu verſati ſunt, & experimenta & exemplum tigilla lignea imperabant. Erat tamen quidpiam tigillis meis proprium. Conſtabat mihi, vexillorum militarium perticas, quo ſolidiores eſſent, rectioresque perſtarent, ex tigillo per longitudinem bifariam ſecto ita conjungi, ut dimidii unius fibræ adverſum ei, quem ante habuerant, ſitum obtineant, proinde in compoſita pertica oppoſitas plagas fibræ reſpiciant. Animadverteram quoque ante annos complures perticas hoc modo coagmentatas, quibus ad excolendos Geometria practica diſcipulos uti ſolebam, & rectas & fere mutationis expertes perduraſſe. Quapropter tigillorum, quæ dimenſioni baſeos deſtinabam, quodvis non ex integro arboris trunco, in longi parallelepipedi figu-

12. Cujusmodi tigilla fuerint?

figuram ſecto conſtabat, ſed ex viginti etiam fruſtis diſſectorum abiegnorum aſſerum, qui intra contignationes tecti Collegii noſtri a multis retro annis tabulatum præbuere. Diſſecta ea aſſerum fruſta, adverſis fibrarum ductibus, glutine, & quamplurimis ligneis, magna vi adactis clavis arctiſſime ita compingebantur, ut per totam tigilli longitudinem nuſpiam commiſſura commiſſuræ reſponderet, totumque ſolidam ac firmiſſimam compagem efficeret. Erat tigillorum altitudo pollicum 4; latitudo 3½; longitudo pro primæ baſeos dimenſione hexapedarum ſex; pro alterius dimenſione hexapedarum ſeptem: de quo paulo inferius. Singula, circum undique tripliçi oleaceorum pigmentorum, bona vernice mixtorum, ſtrato imbuta ſunt, neque id ſine circumſpectione. Inducto namque primo ſtrato (id quod tempore ſereno, atque aere ſicco fiebat) bidui intervallum datum eſt, ut plene ſiccaretur; ac tum demum alterum, atque poſt juſtam iterum moram tertium eſt inductum. Hoc pacto variæ tigillorum dilatationi utcunque præcaviſſe me autumabam, excludendo, quantum liceret, noxium humorem, cujus unius major minorve quantitas (non major minorve atmoſpheræ calor) variæ in ligno dilatationis vera atque proxima cauſa eſt, quod certiſſimis experimentis conſtat (*l*), ut adeo potius ad Hygrometri (ſi quod ſatis idoneum hucusque haberemus) quam ad Thermometri gradus, ejus dilatationis ratio exigenda foret. Equidem in baſium dimenſione Thermometro opus eſt, non ad ligneorum tigillorum, ſed ferreæ illius regulæ, veluti hexapedæ, ſtatum proxime cognoſcendum, ad cujus

(l) *Mem. de l'Acad. des Sciences* 1760. *pag.* 48.
Memoires rediges à l'Obſervatoire de Marſeille (par le P. Pezenas) 1755. Part. II. pag. 186.

jus menſuram de mutata, vel non mutata tigillorum longitudine eſt ſtatuendum. Hæc interea obiter tironis lectoris gratia, ne plus æquo tribuat auctori, qui in opuſculo quodam ſuo nuper edito, contrariam ſententiam acriter propugnat. Conferatur infra *num. 48.*

13. Tigillorum numerus, & armatura. *Fig. 9.*

Tigilla ejusmodi habebam quinque. Horum quatuor, quæ actuali baſeos dimenſioni ſerviebant, prope utrumque ſui extremum numeros I, II, III, IV inciſos gerebant. Extremitates ipſæ armatæ erant craſſiuſculis laminis ferreis A, B, quæ intra lignum (ut idem cum ſuperiore tigilli ſuperficie planum haberent) immiſſæ ac cochleis firmiſſime adfixæ erant. Deſinebant laminæ hæ in priſmata, ſemipollicem circiter craſſa, quorum latus internum verticali tigilli plano ad amuſſim applicabatur; externum vero unius latus planum erat, ut in *a* & *c*; alterius vero externum latus convexum uti in *b*; atque durante menſione ſemper ita collocata ſunt tigilla, ut unius tigilli extremo *b* convexo reſponderet alterius tigilli extremum planum *c*, quo contactus accuratior eſſet. Eadem de cauſa ſuperficies tum convexa *b*, tum plana *c* non omnino parallelæ, ſed inferiore ſui parte aliquantum inclinatæ erant verſus planum verticale tigilli.

14. Quinti tigilli deſcriptio. *Fig. 10.*

Quintum tigillum, doctiſſimorum Pariſienſium Sociorum exemplo (*m*) quaſi modulus erat, atque regula, ad quam ceterorum tigillorum longitudo exigebatur (E'talon). Ejus unum extremum armatum erat lamina craſſa ferrea ABCDEF, alteri GH adferruminata. Lamina ADEF plano tigilli verticali; lamina autem GH

D pla-

(*m*) Vide ſupra, nota *k*, *Obſervations faites &c.* par Mrs. Bouguer. . . *pag.* 10. 11.

Digitized by Google

plano ſuperiori horizontali adfigebatur. Pars *iun* B *r* C S plus dimidio pollice ultra laminam A D E F prominet. Latitudo illius *ux* pollicem æquat. In linea *ux* (quæ ad longitudinem tigilli perpendicularis eſt) tenuiſſimum punctum *t* in medio latitudinis tigilli ſignatum eſt, cui micrometrici circini cuſpis imponitur, dum tigilli longitudo conſtituenda vel examini ſubjicienda eſt. Quamobrem ut infigendo in *t* pedi circini locus relinquatur, verticale parallelepipedum S *c r* B, ab *x* verſus *u* ultra dimidium pollicem reſectum eſt, nec niſi poſt punctum *t*, ſupra laminæ G H planum, ad trium linearum altitudinem eminet: eminentis hujus partis planum *utr* planorum ſectioni *ux* verticaliter inſiſtit. Cis punctum *t*, ab *x* verſus *t* pars S *xt* fere in aciem, juxta lineæ *ux* ductum, deſinit. Machinula, quam alterum tigilli hujus extre-
Fig. II. mum habebat, tota eo, quo in figura exhibetur, ſitu intra cavaturam in tigillo exſectam reconditur, ſolida lamina A B C D contecta, quæ ipſa infra ſuperiorem horizontalem tigilli ſuperficiem aliquantum depreſſa cochleis *nnn* firmiſſime adſtringitur, donec partis prominentis N O planum *rsm*, cum ſuperiore horizontali tigilli plano congruat. Cæterum machinula omnis in eo eſt, quod curſor N O *ee* R, motu cochleæ F G, intra priſmata E H & E I conſtrictæ, in crenis parallelis *ab* & *cd* huc illucque ad aliquot linearum intervallum moveri poſſit, dum extrema illius ora *ms* conſtitutam menſuram terminet. Id unum curandum maxime, ut partes omnes juſtæ ſoliditatis ſint, omniſque vacillationis expertes. In ſuperiore tigilli hujus plano ad ſingulas hexapedas defixæ erant laminæ orichalcinæ, in quibus hexapedarum intervalla circini cuſpide notabantur. Idem quod tigilli, laminarum quoque planum erat, tum ut tenſo per longitudinem filo, tigilli rectitudo explorari, tum ut tigilla ſingu-

gu-

Digitized by Google

gula huic modulo congrue imponi poſſent, dum eorum longitudo vel conſtituenda, vel examinanda erat.

ARTICULUS III.

De Quadrante.

Figura 12ma. Quadrantem cum pede ſuo exhibet. Compages univerſe ferrea eſt. Conſtat Quadrans limbo, ac tribus ferreis regulis CF, CG & CH, quarum mediæ CG, circa gravitatis centrum E, aliæ duæ X & Y conferruminatæ ſunt, ad majorem firmitatem conciliandam. In hoc regularum concurſu E quatuor cochleis firmiſſime adfixus eſt axis cylindricus EI, Quadrantis plano normalis. Regularum harum, itemque limbi ferrei (nam ſuperinductus orichalcinus latior eſt) latitudo pollicem unum ac dimidium, craſſitudo lineas ſex æquat. Radius Quadrantis eſt pedum duorum cum ſemiſſe. 15. *Fig.* 12.

Axis EI longitudo eſt pollicum amplius ſeptem; diameter pollicis unius ac trium linearum. Dum Quadranti ſitus verticalis dandus eſt, axis inſeritur patentibus chalybeis annulis *a*, *b*, intra quos vi cochlearum *c*, *d* pro libitu coarctari poteſt. Dum vero uſus Quadrantis ſitum horizontalem exigit, iisdem annulis *a*, *b* committitur cylindrus *f*; Quadrantis vero axis EI immittitur annulis *gh*, intra quos cochleis *i*, *k* adſtrictus atque orbiculo *l* quinque pollices lato incumbens, quemvis horizonti parallelum vel obliquum ſitum nanciſci poteſt, in eoque, valide adductis cochleis, firmari. Partem hanc *blf* ſolent *genu* appellare. Pars altera *maEbno* æquabilem 16. Pedis pars ſuperior. *Fig.* 12. 13.

Digitized by Google

Quadranti, circum horizontem, motum conciliat. Scilicet patentes, de quibus dictum eſt, annuli *a, b* cochleis adfixi ſunt orbiculo *r E*, quinque digitos lato, dimidium craſſo, a quo utrinque porriguntur duo brachia *m* & *n*. Orbiculus normalem habet axem cylindricum *s μ*, ſeptem & amplius pollices longum, plus digito craſſum, qui intra cavum columnæ B E cylindrum receptus (idem etiam intra inferiorem pedis columnam A B recipi poteſt) quoquo converti, quaque libet vi, cochlea *e* firmari poteſt. Ad lentum orbiculo huic ac proin Quadranti motum procurandum adjecta eſt cochlea infinita *q*, cujus ſpiræ agunt in dentes *s s*, qui in ſummo columnæ B *s* limbo exſecti ſunt. Cochlea infinita continetur hinc quidem intra parallelepipedum, orbiculi *r* E brachio *n*, ſubjectum, & circa axem verticalem volubile; inde vero intra brachium *r p o*, ita tamen ut ſublato, qui eam prope *o* adſtringit, claviculo facile ſeparari a dentibus *s s* poſſit, dum velocior aut major Quadranti motus dandus eſt. Alteri orbiculi *r* E brachio *m*, cochleis adfigi poteſt ferrea pertica K L, dum uſus Quadrantis ſitum verticalem requirit. Facile apparet ex figura ipſa, hanc partem ſubſtitutam a me eſſe illi, cui alias *virga conductrix* (*verge de conduite*, ou *de rappel*) applicari ſolet, cujusque deſcriptio a variis, atque nuper explicatior a cel. de la Lande data eſt (*n*). Portat pertica ferrea K L cochleam cavam *t*, per quam trajecta cochlea *u w* in cylindrum deſinit, cui apte congruit fiſtula *w*. Cylindri intra fiſtulam *w* luxationem prohibet cochlea *x*, cujus vi pro libitu adſtringi poteſt. Adferruminatus fiſtulæ *w* axis cylindricus fert furcam *y*, quæ circum hunc axem mobilis in poſtico limbi F G H latere applicari, atque ope cochleæ *x* adfigi po-

Verge de rappel.

(n) *Aſtronomie n.* 1831. *ſeqq.*

Digitized by Google

poteſt arcui ferreo, ad planum limbi Quadrantis normali (*à la regle de champ du limbe*), ut hac ratione, leni motu cochleæ *uw*, Quadrans attolli deprimique, atque in determinato altitudinis puncto conſtitui queat. Subſtitui vero hanc machinulam ſupradictæ virgæ conductrici, tum quod facilioris conſtructionis eſt, tum quod uſui perinde eſſe poſſit, ſeu Quadrans ſuperiori B C, ſeu inferiori duntaxat pedis columnæ A B imponatur; tum denique, quod ipſo conſuetæ virgæ conductricis uſu animadverti, facile contingere, ut annulus (qui columnam pedis ambit, & virgam conductricem portat) non ſemper eadem omnino celeritate moveatur, qua movetur axis verticalis, circa quem intra columnam pedis contentum Quadrans horrizontalem ſuum gyrum peragit: quo fit, ut Quadrantis limbo facile vis aliqua inferatur, flexioque aut certe detorſio a vero verticali plano cauſetur. Nil tale timendum eſſe autumo, ubi virga conductrix ſeu cochlea *uw* ſuſtinetur a ſolida ferrea pertica K L, quæ cum ipſo axis illius verticalis capite, cum orbiculo videlicet *r* E, immediate connexa eſt.

17. Dimenſiones columnarum pedis Quadrantis.

Inferioris columnæ altitudo A *t* fere æquat pedes duos cum dimidio; craſſitudo pollices duos & amplius. Cavo ejus cylindro congruit ſuperioris columnæ B E axis B *u*, cochlea *e* figendus. Columnæ B E craſſitudo ſeſquipollicem ſuperat; altitudo eſt pedum circiter trium, æqualis nimirum duplæ diſtantiæ axis horizontalis E I ab axe teleſcopii fixi M. Hæc in duabus his columnis altitudinum ratio magnum commodum adfert in examine, quo inveſtigatur, an axis teleſcopii M ſit normalis radio C D; *Fig.* 12. de quo infra *num.* 36. Si enim Quadrans in ſitu verticali imponatur primum inferiori columnæ A B, teleſcopio M ſummum locum tenente; ac dein teleſcopio immum

locum tenente, Quadrans imponatur ſuperiori columnæ BE, teleſcopium M tam in recto, quam inverſo Quadrantis ſitu æqualiter ſupra ſolum, ſive obſervatoris horizontem elevatum erit; quæ æqualis teleſcopii altitudo omnino procuranda eſt, niſi objecti horizontalis, in quod collimatur, diſtantia infinita, ut dicimus, cenſeri poſſit, aut ad alia remedia recurratur (*o*).

18. Cochleæ adſtringentes, *Fig.* 14. Cochleæ adſtringentes (*vis de preſſion*) *c*, *c*, quæ cylindricos axes intra columnas AB & BE coarctant, ne morſu ſuo eosdem lædant, non ipſæ per ſe axes attingunt, ſed mediante brachiolo *ab*, quod congruit foramini *d* in columna exciſo: ſcilicet brachiolum *ab*, cochleis in *c* fixum, craſſiore ſua parte *bg* usque ad axem penetrat, concavitate ſua convexitati axis congruente: parti huic *bg* imminet cochlea *c*, quæ per matricem, cochleis in *r* & *s* adfixam transmiſſa, brachiolo admovetur, ubi opus eſt, axemque adſtringit.

19. Pars infima pedis. Columna AB ſuperne gerit itidem orbiculum dentatum *tt*, ut huic non minus, quam columnæ BE, omnes *num.* *16*. expoſitæ partes applicari poſſint, ad dandum Quadranti quemcunque ſeu horizontalem, ſeu verticalem motum, certumque ſitum. Abit a columnæ baſi A, priſma quadrangulare N, quod per perforata crura OP & QR penetrans, intra oblongum foramen recipit cuneum *n*: hic validis mallei ictibus impulſus adſtringit arctiſſime non ſolum columnam AB, verum etiam ejus obliqua quatuor fulcra α β; quæ 8. lineas craſſa atque inferne bifurca, crurum OP & QR extrema amplectuntur; ſuperne vero cylindrica inſinuant ſe in quatuor foramina orbiculi *tt*; ut

(o) De la Lande *Aſtronomie*. n. 2038.

Digitized by Google

ut adeò inferne adverſus crurum partes O, P, Q, R; ſuperne vero contra orbiculum nitantur, firmiſſimamque compagem præbeant, atque ejusmodi; quæ intra pauca minuta componi poſſit diſſolvique. Crura O P & QR ex ſolido ferro cuſa ſunt, alta pollices fere duos; 8. lineas lata: qua vero columnæ baſis A, ipſis inſiſtit, latitudinem pollicum trium, ac dimidii habent, per medium foramine quadrangulari, 15. lineas lato pertuſa, per quod (ut paulo ante dictum eſt) quadrangulare priſma N trajicitur. Crura OP & QR ita elaborata ſunt, ut cruris Fig. 15.
OP exſecta pars *a*, bene congruat exſectæ parti *a* cruris QR, amborumque ſuperior ſuperficies planum efficiat, cui columna A immota inſiſtat. Longitudo crurum OP & QR eſt pedum trium ac quatuor pollicum: altitudo arcus *a n a* pedis dimidii: cochlearum *δ*, *δ* altitudo digitorum novem; craſſitudo linearum quindecim; gaudent helicibus ſolidis planis ac matricibus æreis. Quod pedem hunc ſingularis tum firmitatis, cum commoditatis eſſe expertus ſum, in quorumdam gratiam enodatius quædam explicanda cenſui; etſi pleraque mea non ſint.

Ferreo Quadrantis limbo orichalcinus, fere tres li- 20.
neas craſſus, adfixus eſt clavis orichalcinis quamplurimis, Limbus,
uti fieri adſolet. Per foramen centrale C penetrat axis centrum,
orichalcinus conicus *a*, qui in averſo Quadrantis plano & perpendiculum Quadrantis.
a matrice *c*, interjecto annulo *b*, adſtringitur. Axi *a* conferruminata atque normalis eſt lamina orichalcina *d e f g*, ultraque ipſam porrigitur pars axis *b*, in qua eſt Fig. 12.
punctum centrale Quadrantis. Puncto centrali infixa eſt 16.
cuſpis aciculæ *i*, quæ altero ſuo extremo ſuſtentatur a brachiolo *l*, portatque filum Perpendiculi. Axeos pars prominens *b* habet helices, quæ recipiunt operculum *m*, quo acicula æque ac ipſum punctum centrale contecta, a vitio

tio

Digitized by Google

tio quovis tuta præſtentur, dum perpendiculi uſus non eſt. Eadem pars *b* prope laminam *d e f g* crenam habet

Fig. 17. circularem, cui imponitur capſa AB (*Garde-filet*), quæ, clauſa ipſius portula CD, ambientis aeris agitationes arcet a Perpendiculo; inferne ſimul vaſculum aqua plenum, ad minuendas immerſi Perpendiculi oſcillationes, recipit, portatque in infima portula FG microſcopium H; in ſuperioris vero portulæ CD antica parte lampadulam ad illuminanda nocturno tempore diviſionis puncta.

21. Teleſcopium fixum M. Fig. 12.

Radio CD normale eſt teleſcopium fixum M. In eo figendo procurare ſtudui, ut ne id alia, quam ipſi Quadrantis maſſæ propria dilatatione aut contractione unquam adficeretur; quandoquidem providebam, non raro operandum mihi fore magno ſolis æſtu; quo neceſſe erat, multo amplius orichalcinum tubum M, quam ferream Quadrantis maſſam dilatari, ac flexionis periculo teleſcopium objici. Quamobrem in Qradrante meo capſæ O & P (quarum illa lentem objectivam hoc Micrometrum continet) brevioribus tubulis inſtructæ ſunt, & in Quadrantis ferramentis firmatæ. Tubus vero orichalcinus M ſeparatim firmatur annulo N, ita ut ejus extremis inſerantur tubuli capſarum O & P, quin adverſa earundem plana ab ipſo tubo N contingantur; ut proinde tubus N libere calore dilatari ac frigore contrahi poſſit, quin capſis vim inferat; neque adeo aliud ipſius munus ſit, quam ut lucis radios pulvereſque excludat. Ad tubum hunc contra fortuitos impulſus muniendum additus eſt annulus N, perticæ ferreæ CH in T adfixus; hinc vertebra *n* inſtructus, illinc vero cochleis conſtrictus.

22. Capſa lentis objectivæ.

Quadrata, tres pollices lata, dimidium profunda, lentis objectivæ capſa O (*Fig. 12.*) ſeu *a b* (*Fig. 18.*) adfer-

ferruminata craſſæ orichalcinæ laminæ *c d*, ſupra centrum averſo Quadrantis plano quatuor ſolidis cochleis *m m* firmiſſime adſtricta eſt. Continetur lens objectiva in tubulo ſibi proprio A, ut centratio, in ipſo teleſcopio, converſione lentis examinari poſſit, de quo infra *num. 30.* Tubulum A capit tubulus B: huic conferruminata eſt craſſior orichalcina quadrata lamina C D (*Fig. 19.*). Lamina C D, adductis quatuor cochleis *n, n, n, n,* congrue adhæret ſubjectæ laminæ E G H F, ita tamen, ut foramina, per quæ cylindrica cochlearum *n, n, n, n,* colla trajecta ſunt, oblonga ſint, proindeque lamina C D tum verſus E G, tum verſus F H moveri poſſit. Lamina inferior E G H F ipſi capſæ fundo *a b* (*Fig. 18.*) quatuor itidem cochleis eodem quo prior modo adſtringitur, ut tum verſus E F, tum verſus G H protrudi queat. Binæ hæ laminæ cum parte tubuli B intra lentis objectivæ capſam latent. Competens laminis his motus dari poteſt cochleis, capſæ *a b* in *e* & *f* applicatis, eo fere modo, quo filorum mobilium curſor, vel etiam filorum fixorum quadrum in Pariſino Micrometro movetur, applicato etiam, ſi lubet, arcu laminæ elaſticæ. Id per ſe patet, foramina ad *e* & *f*, in quibus moventur cochlearum colla, oblonga exſcindi debere: ne vero per ea pulveres ſubeant, cochlearum capita longiores lamellas ſecum adferant, neceſſe eſt, quæ per capſæ latus ita excurrant, ut foramen nusquam hiet. Lentis objectivæ capſa hoc modo conſtructa magnum ſane commodum adfert, atque ingens temporis lucrum, dum axis teleſcopii ad paralleliſmum limbi, & radii Quadrantis adducendus eſt, de quo infra *num. 35. 36.* Operculum cochleis *r r r r* non ante adfigitur, quam lens objectiva congruum ſitum nacta fuerit. Fig. 18. 19.

Digitized by Google

23. Micrometrum. Fig. 12. 20. Micrometrum P cum lente oculari, poſtico Quadrantis plano adfixum eſt prope H, cochleis quatuor, per laminæ craſſioris, ultra capſam utrinque prominentis *a b* &c. penetrantibus. Ejus capſa quatuor pollices longa, tres lata, quatuordecim lineas profunda eſt. Eſt vero Micrometrum plane ejusmodi, quale a Cel. de la Lande deſcribitur in Aſtronomia ſua a *num. 1880.* Subſtitui tamen laminis elaſticis, quas illius Fig. 164. exhibet, ob

Fig. 22. rationes ſupra (*num. 5. 6to.*) allatas, laminas elaſticas *m m* & *n n*; non tam quod neceſſarias eas eſſe exiſtimem, quam quod fortaſſe æquabiliorem actioni cochleæ *c* reſiſtentiam offerunt, curſoremque *a e b d* regulis, quibus intra capſam incumbit, aptius apprimunt, ſi forte verticalia curſoris latera *a d* & *c b* ſuperiori Micrometricæ capſæ lateri minus ſolerter congruant. Micrometri hujus fila *f f f* tenuiſſima bombycina ſunt, qualia e bombycis ovulo evolvuntur, de quorum collocatione tenſioneque dicam inferius (*num. 32.*). Et quoniam quidquid ad obſervatoris commoditatem facit, etſi per ſe leve & exiguum, haud negligendum exiſtimo, propterea quod obſervationis bonitas quam ſæpiſſime a commodo corporis rerumque ne-

Fig. 20. 21. ceſſariarum habitu pendet, exhibeo in *Fig. 20.* & *21.* etiam modum, quo poſt tentatos alios complures, vitra colore vel fumo imbuta tubulo oculari applicare ſoleo, dum ſol aliudve lucidius aſtrum obſervandum eſt. Videlicet inter lentem & aperturam ocularem continetur intra tubulum filum orichalcinum in ſpiram contortum *s r* (*Fig. 21.*), quod vi ſua urget adfixum ſibi annulum *t o* contra internum latus orbiculi *p q* (*Fig. 20.*). Retruſo tantiſper annulo *t o*, per canaliculum *e f* in tubulo oculari exciſum, regula lignea *m n*, plura diverſæ pelluciditatis vitra portans, vel lamina vitrea fumo apte imbuta trajicitur, vique elaſtica ſpiræ *s r* tenetur ita, ut cujus libuerit,

rit, pelluciditatis aut coloris vitrum, leniſſimo motu ſub aperturam ocularem adduci poſſit.

24. Teleſcopium mobile. Fig. 23.

Teleſcopium mobile A B adfixum eſt ſolidæ alhidadæ ferreæ *ppqq*, quæ deſinit hinc quidem in brachium GE; verſus alterum vero ſui extremum gerit curſorem D, ipſi regulæ normalem. Brachii GE pars Gg in medio foramen habet tantæ amplitudinis, ut intra id toti parti axeos *hl* (*Fig. 16.*), operculo *m* contectæ, locus ſit. Reliquum ejusdem partis *Gg*, ſubtus ita excavatum eſt, ut ſimul orichalcinam laminam *edfg* (*Fig. 16. &12.*) intra ambientem marginem accurate concludat, ſimul etiam eidem laminæ, vi cochlearum per *defg* trajectarum fortiſſime adfigi queat, ac proinde tubus ſine ulla vacillatione cum centrali Quadrantis axe circumagi. In altero brachio D intra feneſtellam tenſum eſt filum fiduciæ, e folio aloes, cujus extrema infixa ſunt matricibus, quæ intra crenas in curſoris lateribus exſectas, huc illucque moveri poſſunt in duabus cochleis fixis horizontalibus, uti moris eſt, ad id filum recto ſitu locoque conſtituendum. Filo Microſcopium imminet.

25. Micrometrum externum Teleſcopii mobilis.

Teleſcopium in foco lentis objectivæ quadratam habet capſam L, intra quam eo, quo in Micrometris fieri ſolet, modo fila duo tenuiſſima, inter ſe normalia adfixa ſunt annulo, quo in gyrum acto debitus ipſis ſitus comparatur. Applicatum etiam huic Teleſcopio eſt Micrometrum externum, cujus hæc eſt conſtructio. Regula ferrea E *bc* circa axiculum *t*, in brachio GE fixum, mobilis normalem habet aliam regulam, quatuor lineas altam *cef*. Agit in hanc regulam *ef*, extremitate ſua *n*, lamina elaſtica *omnr*, cujus altera extremitas *o*, alhidadæ tubi adfixa eſt; efficitque, ut tubus A B adſiduo urgeatur

Digitized by Google

verſus regulam E $b\ c$, ſi iſthæc ope adſtringentis cochleæ (quam in poſtico latere habet) in Quadrantis limbo firmetur: cumque eidem regulæ Ebc ſubtus adhæreat matrix orichalcina i; trajecta per eam cochlea g atque in b tubo innixa, eundem propellit, remittitve, ut ipſa promovetur, vel reducitur. Gnomon $r\,r\,r$ regulæ normaliter inſiſtens, indicis partes agit, atque in orbiculo $s\,s$ cochleæ micrometricæ revolutiones harumque centeſimas numerat. Cochlea micrometrica tenuiſſimarum helicum eſt, talis nempe, qualibus in teleſcopiis aſtronomicis uti ſoleo: ac ne per iter vitium trahat, ea a plano verticalis laminæ b, tubo adfixæ, verſus i reducitur; regulæ vero Ebc brachium $e\,d$, infra alhidadam ferream $p\,p\,q\,q$, ope cochleæ firmatur.

26. Cautelæ in transportando Quadrante. Et vero cavi ſollicite univerſim, ut ne ulla Quadrantis pars per confragoſas illas aſperrimasque, quæ intra montes præcipue ſuperandæ mihi erant, vias flexionis alteriusve labis periculo objiceretur. Quam ipſam ob cauſam tota Quadrantis compages intra duas ciſtas ligneas, & quidem ad nimiam molem evitandam, arctiſſime concluſa erat. Earum una Quadrantis pedem continebat, columnas nimirum A B & B E, itemque fulcra β, β, & brachia O P & Q R: altera Quadrantem ipſum, teleſcopium mobile, capſam perpendiculi parteſque reliquas omnes ad figuram 13. ſupra deſcriptas, aliaque ad obſervationes Quadrante peragendas neceſſaria. Erat vero parti cuivis loculamentum in ciſta proprium, atque ita in numerato omnia, ut dum quæ deerant, oculus ipſe admoneret, memoriamque ſublevaret. Ciſtæ hujus fundus, unum ac dimidium pollicem craſſus, qua Quadrantis centrum C ac limbum capiebat, excavatus erat eo fine, ut tam limbus, quam centrum cavo imminerent, neque attritu

tritu

Digitized by Google

tritu læderentur: ſolum ferrearum regularum S, T, V, X, Y planum, plano ligneo fundi apte incumbebat, atque intra tres angulos γ, δ, ε cochlearum, per fundum transmiſſarum ultraque regulas eminentium, matricibus firmiſſime adſtringebatur. Pari cura partes aliæ hinc defixis paxillis inde trabeculis ligneis rite exſectis atque diſpoſitis firmatæ ſunt. Demum ut ad ſummam curam (nullam enim nimiam exiſtimavi) deeſſet nihil, Quadrans ſine me ſociove meo, comite erat nunquam, atque in itinere eadem, qua nos, rheda vehebatur, ejus ciſta intra duas poſteriores rotas vimineis cratibus impoſita, fœnoque ac ſtramine ſubjecto. Infra hanc Quadrantis ciſtam, partim ab ipſo rotarum axe, partim loris portabatur ciſta altera, quæ Quadrantis pedem continebat. Totus hic apparatus erat ejusmodi, ut Quadrans intra non integrum horæ quadrantem ad uſum paratus haberetur.

Curarum tamen præcipua ipſa Quadrantis diviſio ejusque examen fuit. Equidem in conſtruendo Quadrante intendebam ſummopere, ut totum limbi planum idem, quod centri, eſſet. Ea de cauſa cylinder ille ſtriatus *b*, qui centri punctum gerit, tum quidem orbiculus erat, dimidium fere pedem latus, nunc vix dimidium pollicem ſuperans, poſtquam partes cæteræ torno ſublatæ ſunt. Serviebat latior hic orbiculus tum ad conſtituendum atque examinandum centri limbique planum, tum etiam ad determinandum punctum centrale. Determinavi id autem hoc modo: in regula ferrea T (*Fig. 12.*) adfixi laminam ſatis craſſam chalybeam, fere pedem longam, quæ altero ſuo extremo, qua orbiculo imminebat, recurva erat, & in cuſpidem definens. Axe centrali *a* (*Fig. 16.*) ac proinde orbiculo in gyrum converſo, cuſpis digito leniter depreſſa, in orbiculo circulum deſcripſit, cu-

27. Conſtitutio & examen centri Quadrantis. *Fig. 16.*

Digitized by Google

jus centrum idem neceſſario erat cum centro motus. Deſcriptis hac ratione aliquot parallelis circulis, verum axis, proinde Quadrantis centrum definivi, impreſſo tenui puncto. Ut de centri hujus bonitate certior forem, præclarum trium lentium Microſcopium applicui, quod in earum foco normalia duo tenuiſſima bombycina fila habebat; circumagendo dein centralem axem indagavi, an punctum uspiam a filorum eorum interſectione abiret: cumque immotum cernerem, punctum in vero motus centro eſſe perſpexi.

28. Diviſio Quadrantis. *Fig.* 12.

Hoc centro conſtituto arcum in Quadrantis limbo duxi micrometrico circino; atque aſſumpto primo puncto prope H, diviſio, conſueta methodo, peracta eſt partim a me, partim a Georgio Mezburg, Societatis noſtræ Religioſo, tum mathematicis diſciplinis operam dante, nunc meo in Aſtronomicis obſervationibus ſocio. Qua quidem in re (quod paradoxum videri poſſit) amplius in id intentus eram, ut punctula bene rotunda, beneque in arcu poſita eſſent, quam ut accuratiſſima diviſio obtingeret. Ita namque mecum ſtatui, quantamcunque humanam induſtriam diviſioni ab omnibus errorculis liberandæ haud ſufficere; poſita vero ſemel neceſſitate, vel potius animi mei propoſito puncta ſingula examinandi, parum referre putabam, pluſne aliquanto minuſve erronea puncta haberem. Neque illud curavi admodum, ut puncta eſſent minima, quæque viſum pene fugerent. Id verum eſt, exilibus adeo punctis diviſionem, cæteris paribus, exiſtere perfectiorem, propterea quod ubi majora fiunt puncta, facile in latus detorquetur cuſpis ſtili, qui ad ea efformanda adhibetur: aſt commodum iſtud evaneſcere mihi videtur, tum ob rationem paulo ante allatam; tum ob multo plura incommoda, quæ tenuia adeo pun-

Diviſionis puncta non nimis exigua, & filum Perpendiculi craſſiuſculum.

punĉta ſecum ferunt. Ac primum quidem niſi quis myops ſit, punĉtula ejusmodi, quæ plena luce vix apparent, noĉturno tempore oculum vel omnino fugiunt, vel admodum fatigant læduntque; non raro, minus acute viſa, in errorem etiam inducere queunt obſervatorem, præcipue ubi ſuccedentes jugiter obſervationes moram quandoque non concedunt. Deinde, quo minora punĉta ſunt, eo ſubtilius requirunt Perpendiculi filum, periculo ſemper obnoxium, ne, cum minime velis, rumpatur; atque non niſi exiguo ponduſculo ferendo par, a quo vix ſatis tendatur, quodque quavis aurula commoveatur. Illud vero nullius plane ponderis argumentum eſt, quod quidam ajunt, accuratius multo minimorum punĉtorum, quam majorum centra ſub filo conſtitui poſſe: quandoquidem ea determinatio pendet a promicantibus ſub filo utrinque æqualibus circularis punĉti ſegmentis; hæc vero in punĉto aliquanto majore ad filum craſſius eandem rationem habent, quam illa ad filum tenue, eademque ac fortaſſe majore etiam accuratione atque illa capi poſſunt; id quod multiplici experientia didici. Quadrantum meorum punĉta ſunt ejus magnitudinis, ut ſine difficultate mediocris aciei oculo ſe ſe offerant, filumque argenteum patiantur, quod ſex ſeptemve unciarum ponduſculum appendat. Ea tamen parte, qua ex acicula ſuſpenditur (*le boucle*), non argenteum, verum aloes filum eſt, argenteo magis flexile.

29. Examen Quadrantis.

Illud permoleſte mihi accidit, quod per temporis, aliorumque ad rem pertinentium laborum rationem mihi haud licuerit, diviſionis totius examen ante, quam itineri me committerem, ſuſcipere; quod ſi factum, & peracta etiam baſis dimenſio eſſet, jucundum ſane mihi fuiſſet, & perfacile, ipſum Triangulorum calculum perfice-

re

re ſenſim atque per intervalla, quibus non raro dies complures, aeris ac tempeſtatum injuriis occupatus, diverſis in locis adhærere cogebar. Sed nempe poſt demandatam mihi dimetiendorum Meridiani graduum provinciam mutata non nulla in Quadrante cupiebam, quæ tum ad promptiorem illius uſum, tum ad majus in eo transportando componendoque commodum facerent: quibus laboribus terminatis Majus menſis prope a fine jam aberat, neque diutius ſuſpendendum iter cenſebam. Non omiſi tamen ea itineri præmittere examina, quæ ad rectam filorum Micrometri & utriusque teleſcopii collocationem; integri item 90 graduum arcus inveſtigandam magnitudinem pertinebant; quippe quod hæc non ſolum ad accuratam angulorum determinationem neceſſaria erant; verum ea etiam cauſa, ut ſi cui Quadrantis parti luxatio quædam aliave mutatio accidiſſet, repetito, quod ſæpeſæpius feci, per iter examine conſtaret. Quam rationem methodumque in ſingulis Quadrantis examinibus tenuerim, fideliter exponam; haud tamen percurrendo methodos complures jam pervulgatas, atque fuſe tum a Bouguero (*p*), tum a Boſcovichio (*q*), noviſſime vero a cel. de la Lande (*r*) dilucide pertractatas: quos etiam, ſi qua in re non adeo minutim omnia explicuerim, videre lector tiro poterit. Quæ, quaque ratione ego egerim, ordine recenſebo.

30. I. Centratio lentium.

Ac primum quidem centrandas lentes ſuſcepi. In promptu ad hunc finem mihi eſt machinula, cui ſimilem pro centrandis lentibus in Optica ſua deſcribit cel. Smith, at-

(p) *Figure de la Terre, p. 60. ſeqq.*

(q) *De litteraria expeditione per Pontificiam ditionem.* Opuſculo IV.

(r) *Aſtronomie.* L. XIV.

Digitized by Google

atque aptari ad hunc uſum facile poteſt quodvis Microſcopium ſolare. AB eſt aſſerculus ſolidus, qui ad valvam feneſtræ cameræ obſcuratæ adfigi poteſt. Huic cochleis adſtrictum eſt quadrum ferreum CD, circa cujus medium foramen patet, ita tamen ut ad dimidiam craſſitudinis ſuæ partem circularis torno annulus excavatus ſit, intra quem recipitur orichalcinus annulus *m*, tubi item orichalcini *n* baſin ambiens, adſtringiturque preſſione quatuor lamellarum *iiii*, ita ut ſine vacillatione in gyrum converti, & ubi opus fuerit, etiam firmari poſſit. Tubo *n* inſertus eſt alius, qui aſſerculum ligneum EF, in poſtica parte cochleis firmiſſime adfixum portat. Et tubulus hicce, & planum aſſerculi EF, & centrale foramen eodem tempore torno elaborata ſunt, unaque circuli aliquot concentrici *rrr* ducti. Foramini centrali, molli cera lens præfigitur: ad ejus foci diſtantiam, punctum objecti lucidi in alba, verticaliter erecta, tabula excipitur, ſtiloque quopiam notatur. Revoluto dein cum lente aſſerculo EF, ſi punctum lucidum in tabula locum non mutet; ſignum eſt, centrum lentis eſſe in axe tubuli; ſin minus, dimidiarum revolutionum una oſtendet aberrationem ſpectato ſitu verticali; altera ſpectato ſitu horizontali. Aberrationes hæ integræ in tabula notatæ ſi biſecentur, punctique lucidi imago, lente hac illacve circa foramen promota, ad ejus biſectionis punctum adducatur, cito atque nullo fere labore, quod quæritur, obtinetur. Proſunt circuli *rrr* concentrici, ut lens facilius debita quantitate promoveatur: prodeſt item tabulæ albæ ſeu nitida charta obductæ ſubſtituere tabulam vitream, qualis in camera obſcura adhiberi ſolet, cujus nimirum unum planum politura careat; vel tabulam vitream tenera pellucida papyro obductam: tunc namque commodius multo oculus, poſt diaphanam tabulam conſtitutus, puncti lucidi in eandem *Fig.* 24.

F dem

dem projecti imaginem obſervare, cæteraque determinare poterit. Quod ſi ope ſpeculi plani vitrei, vel potius metallici k, imaginem Solis transmittere per lentem libeat, ſimul focus radiorum parallelorum lentis exacte admodum menſurari poterit. Jam igitur poſtquam centrum ſeu axis lentis, axi tubuli congruit, in ſuperficie lentis, peripheria adamante vel ſilice ducenda eſt, huic centro reſpondens. Eſt in hunc finem ſolida ferrea regula GHI, in gnomonem flexa, matrice *t* & cochlea I tabulæ ligneæ AB adfixa. Ejus curſor *s* in latere, cochleæ adſtringenti *y*, obverſo habet cavum dimidiatum cylindrum *u*, cui congrue applicari poteſt adamas, quali ad reſecandas tabulas vitreas vitriarii utuntur. Hic, tabella lignea EF cum lente circumacta, levi manus preſſione quæſitam peripheriam prope lentis limbum deſcribet, juxta quam reſecanda erit. Si tollatur cochlea I, relicta matrice *t*, regula GHI circa hanc converſa ſitum horizontalem nanciſci poteſt, ſervireque ſuſtentandæ pixidi vel capſulæ panno obductæ, quæ lenti ſuppoſita eandem prohibeat, quo minus caſu quopiam in terram delabatur. Lentem objectivam hac methodo jam centratam, ultimo adhuc examini ſubjeci, cum jam deſtinato tubulo applicata, totumque teleſcopium compoſitum ac Mi-
Fig. 18. crometro inſtructum fuiſſet: cumque tubuli A, qui ipſam
19. continebat, rotatione, aliquam adhuc a Micrometri filo objecti deviationem animadvertiſſem, licet exiguam admodum, in lentis limbo cavum priſma triangulare lima exſecui; in annulo vero, cui in tubulo ſuo lens incumbit, claviculum fixi, qui a cavo eo in lente exſecto priſmate captus, ipſam eodem ſemper ſitu locoque retinebat, utque exempta eodem ſemper ſitu reponeretur, procurabat. Eadem de cauſa tubulus A etiam ipſe inciſuram habet, ut eodem ſemper ſitu conſtituatur.

Te-

Digitized by Google

Teleſcopium M Quadranti ita adfigendum erat, ut ejus axis tum Quadrantis plano, tum radio, ad 90^{mum} altitudinis gradum ducto, quam proxime parallelus eſſet. Itaque lentem objectivam e tubulo ſuo A ſuſtuli, eique ejusdem magnitudinis orbiculum, centrali foramello perfuſum; tenuiſſimis vero Micrometri filis, quæ poſthac figenda erant, craſſiora interim ſubſtitui: Quadrantem verticaliter erexi, atque demiſſo, inde quidem ex Quadrantis centro per punctum 90; hinc vero ex orbiculi centro per teleſcopii tubum perpendiculo, artifex tamdiu teleſcopium hac illacque movit, ejusque plana, queis averſo Quadrantis lateri adfigendum erat, lima aptavit, dum, teſte utroque Perpendiculo, orbiculi centro, interſectio filorum Micrometri verticaliter reſponderet. Hoc ſitu tam capſa lentis objectivæ quatuor cochleis *m, m, m, m*, (*Fig. 18.*), quam altera Micrometri quatuor item cochleis *a*, *b* &c. (*conf. num. 23.*) firmiſſime adſtrictæ ſunt; ac tum demum etiam annulus N (*Fig. 12.*) applicatus eſt (*num 21.*). Habebatur hoc modo utcunque, quod accuratius deinde præſtandum erat, ut paulo infra (*num. 35.*) dicam. 31. II. Teleſcopium Quadranti adfixum. Fig. 12. 18.

Curavi deinde, ut filum fixum Micrometri unum alteri normale eſſet. Quapropter in annulo, geſtandis filis fixis deſtinato, concentricam ipſius motui peripheriam deſcripſi, eamque in quatuor quadrantes diviſi, factis tenuiſſimis punctulis; unde neceſſe erat, fila inter ſe normalia exiſtere, dum ea puncta ſecabant. Neque in diviſione hac, neque in collocandis filis quidquam libero oculo tribui; ſumma cura ad Microſcopium exigebantur omnia. Fila, quandoquidem tenuiſſima bombycina erant, adfixi cera, quæ intra cavitates majuſculas poſt ſingula puncta iccirco terebra factas, ea continebat. Et quam- 32. III. Fila Micrometri ſibi normalia.

Digitized by Google

quam ſi, quæ nunc dixi, ſollicite, recteque fiant omnia, ulteriore examine haud opus eſſe exiſtimem; exploravi tamen rectum hunc filorum ſitum etiam ad duas alias inter ſe normales lineas accurate ductas in charta, quam tabulæ ligneæ adglutinatam in adverſa, ac 65 circiter hexapedas ab obſervatorio diſtante turricula expoſui; neque errorem vidi.

33. IV. Verificatio fili verticalis & horizontalis.

Dandus erat his Micrometri filis is poſitus, ut unum in verticali circulo eſſet, quo facto alterum neceſſario horizonti, ejusve parallelo reſpondebat. Igitur Quadrante verticaliter erecto, ejusque Perpendiculo limbum fere radente, collimavi in filum penduli, intra ejusdem turriculæ feneſtram ſuſpenſi, atque annulum fila fixa Micrometri portantem converti; donec filum Micrometri cum filo penduli congrueret. Confirmavi eundem filorum fixorum ſitum obſervando ſtellas culminantes Æquatori vicinas, quæ ſemel biſectæ toto tranſitus ſui tempore a filo horizontali biſecabantur, cum Quadrans verum ſitum verticalem habuit.

34. V. Valor Micrometri interni, & externi.

Determinavi valorem Micrometri tum interni; tum externi, quod curſori teleſcopii mobilis applicatum erat. Methodi valorem hunc determinandi præcipuæ ſunt quatuor. *Illa*, qua ex diſtantia lentis objectivæ a filis Micrometri, filorumque horum diſtantia inter ſe, valor anguli ſubtenſi deducitur (*s*), minime placet. Si namque in capienda filorum inter ſe diſtantia erretur quinquageſima duntaxat lineæ duodecimalis parte, error in valore anguli jam ad decem fere circuli maximi ſecunda adſurgit in teleſcopio trium pedum: ſi præterea in diſtantia len-

(s) *Elements d'Aſtronomie* par M. Caſſini. 4to. *Paris*, 1740. *pag.* 125.

Digitized by Google

lentis objectivæ a filis erretur dimidia duntaxat linea, error hic etiam jam tria ſecunda ſuperabit. Quam facile vero hi errores admitti, atque, cum nonniſi duo ſint termini, conſpirare etiam in eandem partem poſſunt. *Methodus altera*, quæ valorem ſubtenſi a Micrometro anguli definit per temporis intervallum, quo ſtella æquatoria filorum Micrometri campum percurrit (*t*), etſi facilitate & commoditate ſe commendet, plurium ſecundorum errori itidem obnoxia eſt, cum difficile admodum ſit, præcipue in brevioris foci teleſcopiis, evitare errorem quartæ partis unius ſecundi temporis. Minuitur quidem is error in ratione coſinus declinationis, ut adeo ad hunc uſum ſtellis æquinoctialibus præferendæ ſint ſtellæ Polo viciniores; aſt hæ diutius infra filum in tranſitu hærent, ut ſæpe de integro temporis ſecundo, quin de pluribus etiam incertus ſis, ac præterea a filo horizontali deflectunt: & quamvis deviationis hujus ratio haberi poſſit, jam hoc ipſo methodus immediata non eſt, meritoque aliis poſtponenda. Quibus de cauſis etiam illam R. P. Pezenas methodum nuperrime propoſitam (*u*) minus tutam exiſtimo, neque certe niſi eorum teleſcopiorum Micrometris aptam, quæ Quadrantibus, aut Sextantibus mobilibus applicari poſſunt; non item aliis longioribus, aut fixis, in quibus tranſituum intervalla nimis brevia ſunt, ut non niſi exiguam fili mobilis a fixo divaricationem concedant; ex qua ſi ad majorem filorum divaricationem concludas, multum errabis. *Tertia* methodus ex Diametro Solis, tanquam ſcala Geometrica, valorem Micrometri determinat. Percommoda quidem hæc foret, atque poſt ex-

(t) Marinonii, *de ſpecula Aſtronomica domeſtica*, *pag.* 127.

(u) *Cours complet d'Optique*, *traduit de l'Anglois par le* R. P. Pezenas *a Avignon* 1767. T. II. *pag.* 528.

exploratam jam Diametri ſolaris magnitudinem ſatis certa, niſi ſcrupulum injiceret annulus aberrationis radiorum lucis, qui ſolem circumdat, eo latior, quo objectivæ lentis apertura major, focusque illius brevior, atque ſphæricitas minus perfecta eſt; quod ultimum vitium etiam cautelas illas atque emendationes, quas ſolertiſſimus Le Gentil proponit (x), magnam partem incertas reddit. Quamobrem *quartam* præ cæteris omnibus elegi methodum immediatam, qua erectæ ad menſuratam baſim tangentes, converſionum cochleæ valorem definiunt. Menſe Octobri anni 1764. dimenſus ſum baſim in recto planoque ſolo ambulacri, quod per totum Thereſiani Nobilium Collegii hortum, atque ultra ipſum verſus viam, quæ ab urbe ad *Belvedere* ducit, fere ad libellam porrigitur. Inter duas dimenſiones non integro pollice differentes, aſſumpta media longitudinem baſeos conſtitui 221. hexapedarum Viennenſium, pollicum 7, 623, ſeu pollicum duodecimalium Viennenſium 15919, 623. Reſpondentes huic baſi, veluti radio, Tangentes 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30 minutorum (neque enim majorem, quam 30′, tangentem ceperat ambulacri latitudo, neque majore opus erat) calculo erutas, in tigillum, cujusmodi pro dimenſione baſeos uſus ſum, tranſtuli. Quod ut recte agerem, iis locis, quibus tangentium puncta receptum iri providebam, tigillo albam chartam adglutinavi, æreosque claviculos defixi, in quibus ſignata punctula, ſimul Tangentium magnitudines dabant, ſimulque centra erant nigrorum circellorum, qui teleſcopio eminus conſpecti clare, diſtincteque oculo objiciebantur. Tigillum ſic diviſum in uno dictæ baſis termino collocavi, ba-

(x) *Mem. de l'Acad. des ſciences* 1752. *pag.* 450, *ſeqq.* & 1755. *pag.* 437. *ſeqq.*

Digitized by Google

baſi normale ſimulque horizontale, atque in eadem a ſolo altitudine, quam in altero baſis termino teleſcopii axis habebat. Thermometrum per eos dies interdiu fere temperatum monſtravit. Neque tigillum, Tangentes offerens, neque Quadrantem ſolares radii unquam feriebant; id quod utique diſtinctam viſionem multum adjuvat, & determinationem multo faciliorem perfectioremque reddit. Fila Micrometri interni in foco lentis objectivæ eſſe, oſtendit immotus atque ab omni parallaxi liber objecti ſitus, licet oculus hac illacque moveretur. His ita conſtitutis indagavi repetitis tentaminibus, quot partes Micrometri Tangenti 1′; quot 5′; quot cæteris usque ad 30′ reſponderent. Sunt vero Micrometro meo huic fila horizontalia fixa tria, mobilia duo (y). Exploravi valores ſingulos ambobus filis mobilibus, modo a ſiniſtra dextrorſum, modo a dextra ſiniſtrorſum motis; reperique reſpondere

	Rev.cent.	Rev.cent.	Rev.cent.	Rev.cent.	Rev.cent.	Med. arith.
Tangenti 1	0, 44	0, 46	0, 47	0, 46	0, 48	0, 45
5	2, 30	2, 29	2, 29	2, 32	2, 28	2, 30
10	4, 63	4, 63	4, 64	4, 65	4, 64	4, 64
15	6, 96	6, 94	6, 96	6, 95	6, 94	6, 95
20	9, 24	9, 25	9, 30	9, 27	9, 30	9, 27.
25	11, 55	11, 58	11, 58	11, 60	11, 59	11, 58
30	13, 89	13, 91	13, 87	13, 93	13, 90	13, 90

Deduxi dein calculo ex valoribus Tangentium quarumvis majorum, valorem cujusvis minoris; puta valo-

(y) Quadrantum meorum fixorum Micrometra habent fila fixa horizontalia 5, totidemque verticalia, ac duo obliqua ſub angulo ſemi-

lorem reſpondentem 1′ ex valore 5′, 10′ cæteriſque juxta Tangentium Tabularium proportionem, ut, num cum obſervatis valoribus conſentirent, cernerem. Animadverti hoc pacto, neque Tangentibus in tigillo ſignatis, neque cochleæ micrometricæ helicibus ſenſibilem nævum ineſſe, exiguasque differentias inevitabilibus obſervationum errorculis adſcribendas eſſe. Factis igitur determinationum harum combinationibus variis, aſſumptisque mediis arithmeticis conſtitui valores, qui ſingulis cochleæ micrometricæ revolutionibus, harumque centeſimis convenirent, tabellasque amplas ad uſum conſtruxi. Quoniam vero valores hi reſpondebant longitudini dimenſæ baſeos, non niſi 15919, 623. pollicum Viennenſium, quæſivi etiam juxta notam reductionis methodum (z) eosdem valores pro diſtantia objecti, ut loqui ſolemus, infinita. Ta-

recto; mobilia tria. Plura hinc oriuntur commoda. Ut enim nihil dicam de verticalibus, per quæ ejusdem aſtri tranſitus, intervallis a medio æquidiſtantibus, quinquies obſervari poteſt; filorum fixorum horizontalium diſtantiæ ſemel determinatæ, examini cochleæ micrometricæ deinceps ſerviunt: dum ſolis limbus, vel aſtrum a teleſcopii axe longius abeſt, filum tam fixum, quam mobile, ipſi viciniſſimum, inſtar fili medii eſſe poteſt, ſicque evitari longior fili mobilis excurſus, non ſine temporis & cochleæ micrometricæ lucro, quæ brevioribus excurſibus minus patitur. Fila ad angulum ſemirectum inclinata, quia quadratulorum, a verticalibus & horizontalibus filis comprehenſorum, diagonalia ſunt, de recto inter ſe filorum Micrometri ſitu teſtantur.

(z) Non niſi ſequente proportione mihi opus erat: *ut eſt longitudo baſeos, ſeu diſtantia tigilli Tangentium a lente objectiva* (= 15919, 623) *ad ſummam ex eadem diſtantia & diſtantia lentis objectivæ a filis Micrometri* (= 15919, 623 + 31, 61), *ita ſunt ex. gr.* 10′ 46″, 8, *quæ reſpondent* 5 *revolutionibus cochleæ reſpectu diſtantiæ finitæ, nempe baſeos, ad* 10′ 48″, 1, *quæ reſpondent totidem revolutionibus cochleæ reſpectu diſtantiæ infinitæ.* Poteſt vero diſtantia haberi pro infinita, in qua nimirum diſtantia lentis objectivæ a filis Microme-

Tabellarum harum partem tironum gratia hic exhibeo pro diſtantia quidem terminorum baſeos ſub Lit. A; pro diſtantia vero infinita ſub Lit. B.

Revol.	A	B	centeſ.
1	2′ 9″, 4	2′ 9″, 7	1 - - 1″, 3
2	4 18, 8	4 19, 3	2 - - 2, 6
3	6 28, 1	6 28, 9	3 - - 3, 9
4	8 37, 5	8 38, 6	4 - - 5, 2
5	10 46, 8	10 48, 1	5 - - 6, 5
	&c.	&c.	&c.

Determinavi eodem tempore æqualitatem ſpirarum cochleæ ac valorem Micrometri externi, quod, teleſcopio mobili applicatum, ſupra deſcripſi (*num.* 25.). Inveni reſpondere, adſumptis mediis arithmeticis. . .

	Rev. cent.				
Tangenti 1′ - -	0, 35,	proinde Revolutioni	1 - -	2′	53″.
5 - -	1, 73		2 - -	5	47
10 - -	3, 46		3 - -	8	41
15 - -	5, 19		4 - -	11	34
20 - -	6, 92		5 - -	14	28
25 - -	8, 65		6 - -	17	22
30 - -	10, 38			&c.	&c.

 Te-

tri reſpectu diſtantiæ objecti evaneſcit, ſi diſtantia objecti aliquot mille vicibus major ſit, quam diſtantia lentis objectivæ a filis Micrometri. Operoſiorem nonnihil reductionis formulam adfert P. Pe-

Digitized by Google

35\. VI. Teleſcopii fixi axis parallelus plano limbi.

Teleſcopii fixi M axis, Quadrantis limbo parallelus ſit, eſt neceſſe. Equidem niſi deviatio hæc a parallelismo craſſa admodum ſit, ſenſibilem errorem in obſervationes non invehit univerſim loquendo: videtur tamen non raro minor, quam par eſt, cura in ea deviatione evitanda adhiberi. Nihil dicam de majoris formæ Quadrantibus & Sectoribus ad altioris gradus obſervationes deſtinatis, in quorum conſtructione nulla cura eſt nimia: ſunt etiam circumſtantiæ complures, in quibus error ex ea deviatione oriundus contemni profecto haud poteſt, ſi Quadrantem ſpectemus, quali in locorum telluris poſitione definienda utimur, duplici teleſcopio, fixo uno, altero mobili inſtructum. Quod ſi enim contingat, teleſcopium unum a parallelismo aberrare, non aberrante altero, aut aberrare utrumque, idque vel in eandem partem, vel quod pejus, in oppoſitas; error obſervationis non æquare modo, verum & ſuperare poteſt errorem parallelismi: quam facile vero parallelismi error ad aliquot gradus minuta adſurgit? Sunt hæc quidem ejusmodi, quæ inſignem Obſervatoris vel inſcitiam, vel negligentiam arguerent, haud negandum tamen eſt, etiam levitate quadam mentis aut inconſiderantia tœdiove nonnunquam accidere, ut, in quibus parum aut nihil momenti ineſſe animo præconcipimus, diſſimulanda omnino putemus. Merito itaque doctiſſimi viri Bouguer, Boſcovich, atque nuper de la Lande fuſius, atque elegantiſſime perſecuti ſunt ea, quæ ad

zenas in *Memoires de Marſeille année* 1755. *Part. II. pag.* 125., *ſeqq;* ſed quæ, ſi bene inſpiciatur, ad ipſam nunc allatam proportionem denique redit. Neque illud placet, quod reductionem ad unam Revolutionem exigat, ex cujus valore valor plurium inferatur, error enim facile augeri admodum poteſt.

Digitized by Google

ad Parallelifmi hujus theoriam, praximque pertinent (*aa*). Mihi quidem haud difficile erat, etiam exiguum in hoc errorem evitare, aximque teleſcopii plano Quadrantis parallelum reddere. Poſt curam in ipſa teleſcopii ad poſticum Quadrantis latus applicatione adhibitam (*num. 31.*) parum jam ejus axis a paralleliſino abeſſe poterat, ut tamen accuratum eundem obtinerem, Quadrantis planum juxta meridianam obſervatorii mei lineam verticaliter conſtitui, ac repetitis vicibus jam Solem, jam ſtellas culminantes obſervavi, cum interea Sociorum unus ad Quadrantem fixum 9 pedum eidem obſervationi intentus, de ſingulis ad fila verticalia appulſibus me admoneret; ſociorum vero alter teleſcopii lentem objectivam vel promoveret tantillum, vel reduceret, prout fieri poſtulabam, fierique nullo negotio poterat; dixi namque ſupra (*num.* 22.), lenti objectivæ teleſcopii hujus intra capſam ſuam, ope duarum cochlearum, duplicem motum imprimi poſſe, verticalem unum, alterum horizontalem. Conſtructionis hujus beneficio paucis obſervationibus rem peregi. Ut tamen certior de ea bene acta eſſem, Quadrantis limbo modo orientem, modo occidentem reſpiciente, ſtellarum verticalium tranſitus ſæpius obſervavi; dum omnem ſenſibilem errorem tollerem. Rectum hunc lentis objectivæ ſitum nactus, demum laminam EFGH quatuor cochleis ſuis (*Fig. 19.*) fundo capſæ adfixi.

Solent plerique initio axem teleſcopii fixi parallelum efficere radio, qui ex centro tendit ad nonageſimum altitudinis gradum, eum nimirum, qui Perpendiculo ſubjicitur, dum teleſcopium fixum Zenith reſpicit, quem- 36.

VII. Teleſcopii fixi axis normalis initio graduum altitudinis. *Fig.* 12.

G 2 que

(aa) Bouguer. *p.* 221. Boſcovich. *pag.* 316, *ſeqq.* de la Lande *Aſtron.* n. 2050., *ſeqq.*

que ultimum Quadrantis punctum dicam ; uti illud D, quod ab hoc nonaginta gradibus diſtat , & Perpendiculo ſubjicitur, dum teleſcopium fixum horizontalem ſitum habet, primi nomine intelligam. Penſanti mihi ſingula viſum eſt, methodos eas, quibus is Paralleliſmus immediate procurari conſuevit (*bb*), non paucorum ſecundorum errori obnoxias eſſe, in minoris radii Quadrantibus, quod jam dudum animadvertit cel. de Louville (*cc*); ni quidem jam antea teleſcopium mobile probe rectificatum, Quadranti applicatum ſit, vel teleſcopium fixum ſit reciprocum, quale erat illud R. P. Boſcovich (*dd*); vel denique ejus loco confugiatur ad amphioptram mobilem (*Lunette d'epreuve*), quam tamen ipſam alia, ac hucusque quidem fieri novi, ratione examini huic adhibendam putarem. Videbam ex adverſo accurate omnino conſtitui poſſe axem teleſcopii fixi, ut cum radio ad primum Quadrantis punctum ducto, angulum rectum efficiat; radii vero, ad ultimum Quadrantis punctum ducti, deviationem a Paralleliſmo axeos, ſi quæ eſſet, deduci multo certius ex errore Quadrantis totius, qui perinde accurate pluribusque methodis indagari poſſet. Quapropter eo me converti, ut axem teleſcopii fixi primo Quadrantis puncto normalem redderem. Notiſſima eſt tantoque accuratior id exequendi methodus, quanto facilior, & quæ aere puro ac temperato quovis loco repeti nullo fere labore queat, modo columnæ AB & BE, quæ Quadrantem ſuſtinent, eam, de qua ſupra (*num. 17.*) dixi, altitudinum inter ſe rationem habeant, eaque ſit Perpendiculi applicatio, de qua mox dicam. Igitur ſublata ſuperio-

(bb) De la Lande, *Aſtronomie n.* 2039, 2040.
(cc) *Mem. de l'Acad. des Scienc.* 1714. *pag.* 69.
(dd) *De Expeditione litt. per Pontif. dit. p.* 281., *ſeqq.*

riore columna B E, atque uno fulcrorum $\alpha\beta$ (quod verticali Quadrantis ſitui obſtabat) impoſui Quadrantem inferiori pedis columnæ A B, ac per teleſcopium fixum M quæſivi objectum quam proxime horizontale, quod erat apex turris, tribus forte Leucis ab Obſervatorio meo remotæ. Limbo diviſo occidentem reſpiciente Quadrantem verticaliter ita conſtitui, ut Perpendiculi ex centro C ſuſpenſi filum biſecaret primum Quadrantis punctum D; quo facto filum mobile Micrometri P ad turris illius apicem adduxi, comperique eundem infra horizontem depreſſum eſſe 215 centeſimis Micrometri. Inverti dein Quadrantem, ac verticaliter rurſum ita erexi, ut limbo diviſo ad orientem nunc converſo primum Quadrantis punctum ſupremo, teleſcopium vero M infimo loco eſſet, atque in eadem, quam ante habuerat, ab Obſervatorii pavimento altitudine; id quod procurabat columnæ A B ſuperpoſita columna B E, cui nunc commiſſus erat Quadrans, qui prius ſoli columnæ A B inſiſtebat. In hoc Quadrantis ſitu Perpendiculum ſupra primum Quadrantis punctum D ſuſpendi ita, ut inferne centro C immineret. Id ut facilius certiusque obtineatur, utilis eſt cylindrulus η congruens foramini, quo infra D, Quadrantis limbus pertuſus eſt: namque Perpendiculi filum, cylindruli hujus inciſuræ r commiſſum, exigua ejus rotatione accurate ad punctum D adduci poteſt, libereque ſimul ſuſpenſum ſervatur, absque quod limbum radat, adfrictuve ſuo ejus oſcillationes impediat. Apex dictæ turris per idem teleſcopium M viſus, nunc 523 centeſimis Micrometri infra horizontem depreſſus apparebat. Ex quo conſtabat, angulum inter radium, qui a centro ad primum Quadrantis punctum ducitur, & axem teleſcopii M interceptum, Recto minorem eſſe 154 centeſimis Micrometri, ſemidifferentia videlicet inter 215 & 523. Igitur filum *Fig.* 12.

Digitized by Google

mobile totidem partibus ſupra filum medium fixum adduxi, atque lentem objectivam in capſa ſua, laxatis tan-
Fig. 19. tiſper cochleis *n*, *n*, *n*, *n* eo promovi, ut apex turris a dicto filo mobili ſecaretur, hocque ſitu lamina DC adſtrictis rurſum iisdem cochleis firmata eſt. Repetito dein examine cum adhuc 5 centeſimarum errorem in axis Directione latere cernerem, ſub filum mobile, totidem partibus promotum adduxi filum medium quadri, quod fila fixa portat, vi cochleæ ad *x* (*Fig.* 20.), donec illi omnino congrueret. His ita denique conſtitutis, tum lentis objectivæ quadra EFHG & DC; tum quadrum filorum fixorum Micrometri, transactis per capſarum latera cochleis firmavi, ne per iter, aut quacunque de cauſa, a ſuo ſitu poſthac dimoverentur.

37. VIII. Rectificatio teleſcopii mobilis. *Fig.* 23.

Teleſcopio fixo M jam recte diſpoſito, perfacilis erat teleſcopii mobilis AB rectificatio. Fila duo bombycina, inter ſe normalia, intra capſam B in foco lentium poſita, annuloque in gyrum mobili adfixa, quem cupiebam, ſitum recipiebant. Præcipuarum curarum in Quadrantis conſtructione una fuit, ut idem alhidadæ punctum a diviſo arcu nuspiam deflecteret, cum per eum ducebatur; quod indicio erat centrum motus alhidadæ, cum centro diviſionis idem omnino eſſe, qua ſuper re videatur Bouguer (*ee*). Lens objectiva, probe prius centrata, continetur intra circulare foramen quadrangulæ orichalcinæ laminæ, tres lineas craſſæ, quæ lateribus internis capſæ A congruens, intra eam ope cochleæ ſurſum ac deorſum moveri poteſt, eo plane modo, quo filorum fixorum quadrum in Micrometro. Quadrante igitur horizontaliter collocato, & collimando in ejusdem tur-

(*ee*) *Figure de la Terre, pag.* 63. *ſeqq.*

Digitized by Google

turris apicem ad teleſcopii fixi fila exigebam diſpoſitionem filorum teleſcopii mobilis. Nempe Lens objectiva in capſa ſua tantillum depreſſa vel elevata, Parallelilmum axis cum limbo Quadrantis: filum fiduciæ vero curſoris, dum ab utriusque teleſcopii filo verticali apex turris biſecabatur, ad ultimum Quadrantis punctum adductum, Parallelilmum axium teleſcopiorum procurabat. An vero filum fiduciæ verſus Quadrantis centrum tenderet, monſtrabat tenſum ex eodem centro filum Perpendiculi, ac plura puncta in eadem directione limbo Quadrantis impreſſa. Lens objectiva, trajecta per ejus capſam laminamque cochlea, hoc ſitu firmata eſt.

Accuratus, quem repetitis tentaminibus cognovi, teleſcopii fixi poſitus, & teleſcopii mobilis cum eodem Parallelilmus, ultro mihi lucem viamque præbuere, ut ad expendendum arcum 90 graduum uterer primum methodo D. de Louville (ff), quam miror vel negligi, vel taceri a plerisque, cum de Quadrantum utroque teleſcopio gaudentium conſtructione vel examine diſſerunt. Præterquam enim quod moleſtiæ ac difficultatis minus habet, quovis atque eo etiam loco ſuſcipi poteſt, ex quo idoneus pro horizontis gyro proſpectus non patet. Conſtabat mihi ex ſuperioribus experimentis teleſcopii mobilis axem normalem eſſe radio, ex centro ad primum Quadrantis punctum ducto, dum linea fiduciæ ultimo Quadrantis puncto imminebat. Quod ſi itaque ejus arcus exacte 90 graduum fuiſſet, neceſſe erat eandem turris altitudinem obſervari, ſeu Quadrante pro more erecto Perpendiculum primo, Linea fiduciæ vero teleſcopii mobilis, ultimo; ſeu Quadrante inverſo Perpendiculum ulti-

38. IX. Examen arcus 90 graduum.

(ff) *Mem. de l'Acad.* 1714. *l. c.*

Digitized by Google

timo, & Linea fiduciæ primo Diviſionis puncto reſponderet. Reperi autem in primo Quadrantis ſitu verticem turris 275; in altero vero ſitu eundem 331 Micrometri externi partibus infra horizontem depreſſum exhiberi: horum numerorum ſemidifferentia oſtendit, arcum Quadrantis a 90 gradibus deficere 28 partibus ejus Micrometri, id eſt, 48″, 6. Id in hac methodo curandum eſt, ut Perpendiculum ultimo æque ac primo Diviſionis puncto applicari poſſit, quin perpendiculum & teleſcopii mobilis alhidada mutuo ſibi obſtent. In Quadrante meo planum centri & diviſi limbi eminebat ſupra alhidadæ partem lenti objectivæ vicinam GE, interque hanc & tubum H tantum erat intervallum, ut etiam in hoc teleſcopii mobilis ſitu liberrimus filo Perpendiculi motus relinqueretur. Si per Inſtrumenti fabricam fieri id nequeat, ſubſtitui poterit Perpendiculum aliud, illi, ex centro demiſſo, parallelum, ea plani ſupra centrum C parte ſuſpenſum, quæ nullum motui alhidadæ teleſcopii mobilis impedimentum adferat.

Alteram detegendi arcus totius errorem methodum dabat gyrus Horizontis. Quadranti in horizontali ſitu conſtituto, quæſivi objecta quatuor in horizonte, quæ inter ſe diſtarent quamproxime 90 gradibus, ne aliud, quam primum atque ultimum Quadrantis punctum, de quibus ipſis agebatur, in examen nunc veniret; quandoquidem de intermediorum punctorum ſeu diviſionis bonitate nondum conſtabat. Teleſcopii fixi munus in hoc examine id unum erat, ut de immoto inter obſervandum Quadrantis ſitu teſtaretur, dum teleſcopium mobile ab ultimo ad primum Quadrantis punctum adducendum fuit. Curavi diligenter, ut in obſervatione quavis centrum Quadrantis eidem ſtationis puncto immineret. Peregi ob-

obſervationes diverſis diebus in ſubdiali Obſervatorii arca, ſole occaſui jam vicino, aëre puro, ac tranquillo. Partes ſunt Micrometri externi. Inveni angulum inter Objectum

	Obſervatio I.	°	'	"	*Obſervatio II.*	°	'	"
1 & 2	= 90 + 1, 24	= 90	+ 3	35, 2	90 + 1, 26	= 90	+ 3	38, 6
2 & 3	= 90 + 2, 00	= 90	+ 5	47, 0	90 + 1, 96	= 90	+ 5	40, 1
3 & 4	= 90 + 0, 09	= 90	+ 0	15, 6	90 + 0, 08	= 90	+ 0	13, 5
4 & 1	— 90 — 2, 08	= 90	— 6	0, 9	90 — 2, 10	= 90	— 6	4, 9
unde gyrus horizontis		360	3	36, 9		360	3	27, 3
& error Quadrantis ſubtractivus	- - - - - -			54, 2	- - - - - -			51, 8

Adſumpto ex ſuperiore determinatione 48″, 6 & ex his duabus, medio arithmetico, conſtitui errorem Quadrantis totius 52″, deductoque ſingulis gradibus proportionali errore, tabellam conſtruxi, ſecundum quam, in Triangulorum calculo, obſervatis quibusvis angulis correctionem applicui.

Quanti laboris, temporis ac patientiæ res ſit exa- 39.
men diviſionis, ignorant ſane, qui nitido artificis labore X. Diviſionis
contenti, aut tœdio moleſtiave victi, ipſi manum operi examen.
nunquam admoverunt. Ego ſane ſub finem anni 1764,
& initium 1765 tres menſes & amplius conſumpſi, dum
mihi plene ſatisfacerem. Tentaveram primum, quam
præ cæteris accuratam exiſtimabam, methodum a cele-

 ber-

berrimis viris Godin (*gg*), Condamine (*hh*), Maupertuis (*ii*) aliiſque probatam. Dimenſus ſum eo fine Novembri menſe anni 1764 baſim 50. circiter hexapedarum, quam dabat diſtantia feneſtræ in Obſervatorio noſtro a feneſtra alterius turris Collegii noſtri, Obſervatorio inter ſeptentrionem & orientem oppoſitæ, Tangenteſque in linea ad baſim hanc normali conſtitui. Verum poſt plura variiſque viis per multos dies ſuſcepta tentamina nihil denique egi, quod expectationi ac deſiderio meo reſponderet; non tam quod juſto brevior baſis, & Tangentes nonniſi ad tres gradus adſurgentes, errores obſervationibus invexerint, quam quod copioſus non raro fumus duorum caminorum, ultra quos proſpicere cogebar, lucis radios punctorumque, Tangentes definientium, imagines undantes, varieque tremulas reddiderit. In patente vero campo (quem unum locum, ad id peragendum, idoneum arbitror) examen hoc aggredi ingruente jam hieme durum ſane fuiſſet, fractis præcipue a gravi morbo viribus, & corpore adhuc languente. Confugi itaque ad circinum Micrometricum, & ad Micrometrum externum teleſcopii mobilis, quorum adminiculo in camera mea, ad eundem caloris gradum fere attemperata, quovis tempore, ſummaque & ſitus & loci commoditate examen id peragere poteram. Ut ne a cœpta hac errores indagandi via deſiſterem, perſuaſit omnino ipſum initium. Cum enim radii longitudinem circino accuratiſſime cepiſſem, vidi arcum 60 graduum partibus centeſimis 21 Micrometri externi, id eſt 36″, 4 juſto minorem eſſe; chordam vero arcus hujus biſecti, & ex 60 in 90° tranſlati,

(gg) *Mem. de l'Acad.* 1731. *pag.* 215. *ſeqq.*
(hh) *Meſure des trois premiers dégrés. p.* 18.
(ii) *Fig. de la Terre. p.* 116. *ſeqq.*

Digitized by Google

lati, id punctum exacte ſecare; ex quo ſequebatur, errorem hujus arcus 30 graduum, eſſe prioris erroris dimidium ſeu 18″, 2; proinde errorem Quadrantis ſeu arcus totius 90 graduum, eſſe 54″, 6, quæ determinatio ad eas, quas paulo ante attuli, quam proxime accedebat. In examine hunc ordinem rationemque tenui. Adſumpſi graduum ordinem eum, qui a teleſcopio fixo ſiniſtrorſum, juxta mobilis teleſcopii motum progreditur; finxique arcum 60 graduum (quem modo 36″, 4 vel potius juxta *num. 38.*, 35″ juſto minorem reperi) erroris omnis expertem eſſe, quandoquidem is error non diviſionem per ſe, ſed Quadrantis totius arcum adficit. Arcum hunc 60 graduum biſecui, atque biſecando progreſſus ſum, dum ad gradus $7\frac{1}{2}$ deveniretur. Ducti biſectionum arcus tenues admodum erant, qui punctum, cui imminebant, non læderent, & carbonis attritu facile delerentur. Diſtantia biſectionis a centro puncti, Micrometro teleſcopii mobilis externo ad Microſcopium explorata, errorem puncti prodebat. Valorem eorum dimidiorum graduum, qui inde a $7°\frac{1}{2}$ verſus 7°, inde a $7°\frac{1}{2}$ verſus 8° poſiti ſunt, determinavi eodem externo Micrometro, cujus 1038 centeſimas minutis 30 æquari noram (*n. 34.*). Deinceps jam ſinguli omnino gradus eorumque dimidii ad biſectiones exigi poterant. Demum denorum quorumvis minutorum, in quæ dimidius quisque gradus ſubdiviſus erat, intervalla eodem Micrometro examinavi. Conſtructa ſecundum hæc, valorum tabula, cumque priore (*n. 38.*), quæ proportionalem cuivis arcui correctionem exhibebat, combinata, veras arcuum Quadrantis, ac proinde angulorum Quadrante obſervatorum menſuras dabat. Experientia didici, hac methodo non modo accuratum punctorum examen peragi, ſed & examen ipſum recognoſci trutinæque rurſum ſubji-

Digitized by Google

jici poſſe, quod quisque per ſe videt. Cum enim poſt ſemigradus illos, qui ſeptenis quibusvis adhærent, Micrometro determinatos, jam ſingulorum graduum atque etiam ſemigraduum valor habeatur, punctum cujuslibet gradus ac ſemigradus, per novas easque plures ex diverſis punctis factas biſectiones æſtimari poteſt, atque puncti valor antea inventus confirmari. Ego certe examen meum hac methodo peractum pluribus ejusmodi tentaminibus ſuſceptis præclare ſtabilitum vidi; quod ipſum amplius deinde comprobavit calculus obſervatorum Triangulorum, quorum tres anguli parum admodum a duobus rectis plerumque aberrant, quod ex inſpecta, quam infra expono, Triangulorum ſerie patet.

SEC-

Digitized by Google

SECTIO II.

DE IPSA POLYGONI DIMENSIONE GEOMETRICA.

ARTICULUS I.

De dimenſione Baſium.

40. Cur baſis dimenſio non citius ſuſcepta?

Primum atque præcipuum totius operis fundamentum eſt prælonga baſis ſumma accuratione dimenſa. Optaveram ab hujus dimenſione laboris initium capere; abduxit tamen ab hoc conſilio animum, quod in tribus locis, Brunnæ nimirum, Græcii & Varasdini ſtellarum a Zenith diſtantias obſervare conſtituerim, nollemque eas obſervationes in altum jam autumnum differri, quem noſſem per inferiorem Styriam ac Croatiam aſtronomicis obſervationibus minus faventem, plerumque nebuloſum ac pluvium eſſe. Verebar præterea, ne erecta jam tum in plurium montium jugis ſigna, ventorum aliisve injuriis disjicerentur; ſatisque erat animi, atque tum quidem etiam virium, ad omnem eum ſtationum tractum intra tres quatuorve menſes percurrendum ac totam Triangulorum ſeriem terminandam, quæ perfecturum me eo anno non ſperabam, niſi Baſeos dimenſionem interea ſuſpenderem.

41. Cur non in utroque Polygoni termino?

Neque minus in votis erat, in duobus dimetiendorum graduum terminis duas baſes conſtituere, quarum una Polygoni latus primum, altera ultimum daret. Sed nempe ſoli, quod juxta Meridiani plagam quaquaverſum

Digitized by Google

percurſavi, conditio id negabat. Quæ enim Nicolſpurgo Brunnam verſus prælonga vallis ſe aperit, initio in occidentem late quidem patens, paludoſo ſolo ſtagnisque compluribus, & Iglava Tajaque fluviis interrumpitur; qua vero in ſeptemtriones vergit, per ſe non ampla ſatis, alternis hinc atque inde collibus intermiſſa, tortuoſi etiam Schwarzæ amnis flexibus ſine lege ſecatur: ipſi denique Brunnæ urbi amplus montium denſis ac præaltis ſylvis horrentium tractus imminet, ultra quos proferre laborem non liceret, niſi ſtructis ingentis molis ſuggeſtibus, qui arborum cacumina eminentes in ſubjectam utrinque plagam proſpectum panderent. Par prope erat ſoli iniquitas, quod Varasdinum, alterum Polygoni terminum ambit, præter complura alia incommoda, quæ laborem ſi non abrupiſſent, retardaſſent certe quamplurimum. Quid? quod exiſtimabam baſes duas, eſto non in dimenſionis terminis poſitas, Triangulorum nihilominus examini ſerved. Accedebat & aliud, quod tum quidem, ob ſuſcipiendam eodem tempore a Cel. de Thury Paralleli Pariſini productionem, altius menti inhæſerat: videbam videlicet baſes has duas, quas dimetiri cogitabam, etiam Parallelorum dimenſioni proprias plane, aptiſſimasque fore, borealiorem quidem dimetiendo, ſi quando luberet, Parallelo Viennenſi; alteram Pariſino producendo. Cæterum ſi Meridiani graduum dimenſio unquam poſthac ſuſcipienda mihi foret, non committerem profecto, quin a baſeos dimenſione operis initium ducatur, atque extrema duo Polygoni latera duæ baſes efficiant.

42. Baſis Neoſtadienſis. Baſium, quas dimenſus ſum, unam Neoſtadium (*) inter atque Neunkirchium (**) conſtitui: alteram in campis

(*) Neuſtadt. (**) Neunkirchen.

pis Marchicis (*Marchfeld*), Viennæ ad orientem trans Danubium poſitis. Baſi Neoſtadienſi principem locum tribui, non quod majore atque altera Marchfeldenſis accuratione definita ſit; ſed quod adeo æqua apertaque campi planitie gaudeat, ut menſurandæ baſi aptiorem haud facile reperias, meritoque adeo ſuo, operis totius baſim & fundamentum conſtituat. Neoſtadio Neunkirchium tendentibus viæ regiæ ad lævam, vicina, parallelaque eſt, a Meridie in occidentem 52° 8′ 17″ declinans. Niſi me nimia curruum perpetuo commeantium vis, atque craſſo quandoque ſub aere nati aurigæ abſterruiſſent, aptiſſimum collocandis tigillis ſolum præbuiſſet ipſum ſtratum viæ, ſi quæ alia, rectæ planiſſimæque, atque ultra ſeptem hexapedarum millia linea recta porrectæ. Borealior baſeos terminus exiguo admodum ab urbis pomæriis intervallo eſt, atque eo plane loco, quo ex ea egreſſis via ipſeque campus Neunkirchium verſus, primum ſe aperit: terminus auſtralior pone eandem viam 2000 circiter hexapedis Neunkirchio abeſt. Baſis hæc medio fere inter Brunnam atque Varasdinum loco eſt. In utroque ejus termino metæ erectæ ſunt, quo ſuſceptus a me labor omni tempore ad examen revocari queat. Metarum harum materiem, figuram, inſcriptionem Celſiſſimus Princeps de Kaunitz juſſit partim, partim probavit. Earum materies ſectum ſaxum eſt; figuram Ichnographia (*Fig.* 26.) & Orthographia (*Fig.* 27.) ob oculos ponit. Superiori plano baſeos A B C immiſſa eſt circularis marmorea tabula, quæ gerit punctum centrale, axi ſeu Perpendiculo, a metæ vertice demiſſo, reſpondens. Centra hæc in utraque meta, magna cura ſignata ſunt, veramque Baſis longitudinem terminant. Inſcriptio brevis, quantam facies viæ regiæ obverſa capere poterat, utrique inſcripta eſt, & quidem

Ejus metæ.

ME-

METÆ BOREALI.

FRANCISCI
ET
M. THERESIAE AVGG.
IVSSV ET AVSPICIIS
MERIDIANI VIENNENSIS
GRADVS TRES DIMENSVS
HANC BASIS
METAM BOREALEM
STATVIT
IOS. LIESGANIG S. I.
M. DCC. LXII.

METÆ AUSTRALI.

E CENTRO
HVIVS METAE AVSTRALIS
AD CENTRVM
METAE BOREALIS
VIENN. PEDES 38465.
POLLICES 5.

43. *Conſtituta directio baſeos, & Moduli aliorumque tigillorum longitudo.*

Ineunte Novembri menſe anni 1762. Neoſtadienſis hujus Baſeos dimenſionem auſpicatus ſum. Quo ordine cuncta egerim, quamque in præcavendis erroribus curam habuerim, enarrandum mihi eſt. Ante cetera pridie ejus diei, quo dimenſionem ordiri cogitabam, ſecundum totam baſis longitudinem poſt centum circiter quasvis hexapedas ſolidi pali lignei, tres pedes longi, linea recta, validis mallei ictibus in terra defixi ſunt. Eodem die, cum Mercurius in Reaumuriano Thermometro inter 12^{mum} & 15^{tum} ſupra O gradum hæreret, adeoque ſub ea-

Digitized by Google

eadem quamproxime aeris temperie, ſub qua hexapedarum Viennenſis & Pariſinæ ratio definita eſt (*num.* 7.), hexapedæ Viennenſis longitudinem in tigillum, quod cæterorum regulam ſupra dixi (*num.* 14.), tranſtuli ſexies, cum totam tigilli cujusvis longitudinem ſex hexapedarum eſſe vellem. Adfixæ jam erant tigillo huic machinulæ *Fig.* 10. & 11. deſcriptæ, earumque extrema *utx* & *ms* quamproxime 6 hexapedarum intervallo diſtabant. Ut ea diſtantia quam exactiſſima foret, ſumma, qua opus utique erat, cura, ac diligentia egi, nilque ſine lente microſcopica. Micrometrici circini cuſpides accurate hexapedam comprehendebant. Tigillum collocatum erat horizontaliter, tenſumque ab una ad alteram ipſius extremitatem filum, quod lineæ rectæ ductum monſtrabat. Juxta hoc, uno circini pede in *t* fixo, altero lamellæ orichalcinæ, ſex pedum intervallo diſtanti, punctulum impreſſi: inde ad reliquarum hexapedarum intervalla notanda progreſſus, ultimam, ſextam videlicet, definivi curſore N*o* eo usque promoto, dum ejus extrema acies *ms* a tenuiſſima circini cuſpide vix raderetur. Repetii dein eundem laborem retrogrado ordine a puncto quintam hexapedam terminante verſus primum *t*, vidique puncta a ductis tenuiſſimis arcubus biſecari.. Facto hoc examine cuſpides circini ad ferream hexapedam rurſus exploravi, ac congruere, uti ante, reperi. Jam hoc tigillum cæterorum modulus erat: tigillo enim quovis huic ita ſuperpoſito, ut ejus extremitas una *a*, contingeret eminens moduli parallelepipedum *Bortun*, ab altera ejusdem tigilli extremitate *b* lima tantum auferebatur, quantum opus erat, ut hæc extremitas extimæ oræ *ms* curſoris N*o* accurate congrueret. Quam ipſam ob cauſam tigillorum longitudo initio aliquantum major relicta eſt, dum in ipſo dimenſionis loco, vera conſtitueretur. Conſtitutam ſemel tigillorum quatuor longitudinem ſumma attentione

Fig. 10. 11.

Fig. 9.

 con-

Digitized by Google

conſervandam curavi, ſeveraſque iccirco leges eorundem bajulis dictavi.

44. Dimenſionis initium, & ſocii.

Dimenſio ipſa baſeos capta eſt tertio Novembris menſis die. Fixum erat animo, quanta poſſem celeritate laborem peragere, ne nimium variis aeris tempeſtatibus occuparer. In ea operis acceleratione ad ſingula minuta in genua procumbere moleſtia erat, a me ſocioque meo devoranda: ut cætera ordine atque accurate agerentur omnia, pendebat maxime ab adjutorum numero; neque hac in re ſumptibus parcendum eſſe duxi. Itaque homines operarios mercede conductos habui plerumque ſexdecim, quorum quiſque id, quod ſemel cœperat, agebat ſemper; idem ſemper portabat tigillum, eundemque ordine occupabat locum, quo fiebat, ut etiam rudiſſimus quiſque animadverteret facile, ſi quid forte perperam ageretur. Duorum ex his munus erat, funem 100 hexapedis longiorem juxta occidentalia palorum humi, ut ſuprà dixi, jam defixorum latera fortiſſime tendere, & in rectam lineam cogere. Eum in finem utrique funis extremo alligatus erat palus, inferne cono ferreo, ſuperne ferreo annulo armatus, qui prægravis mallei ictibus in terram adigebatur. Exploravi ſemper ipſe, rectane linea funis porrigeretur. Ne hæc funis tenſio moram labori reliquo injiceret, duo erant ejuſmodi funes, ut dum juxta unum tigilla ſub actuali menſione ponebantur, alter interea tenderetur. Cum ad tendendum hunc funem duæ ex operæ progrediebantur, eodem tempore modulum, quintum nempe tigillum, ſecum deportabant. Erant terni alii ad tigilla ſingula portanda & collocanda, quorum quiſque in præcinctorio ſuo plures diverſæ craſſitudinis ligneas tabellas geſtabat, tigillo ſuo ſupponendas, dum ſitum horizontalem obtineret. Demum alii, minimum duo, itidem aſſerculos & craſſiora tigillorum fruſta in caniſtris bajulabant, petenti porrigebant, humi relicta colligebant. Di-

Digitized by Google

Dimenſio peracta eſt tigillis humi depoſitis. Edocti erant operarii tigilla ſucceſſive eo ordine collocare, quem inſculptus cuivis tigillo numerus exigebat, atque ita, ut tenſo juxta baſeos directionem funi vicina & parallela, ac ſimul oculi judicio horizontalia eſſent, neque ulla ſui parte in flexum ſinuarentur; id quod filum, ſuperne ſecundum tigilli longitudinem ab una ad alteram extremitatem tenſum, commonitrabat; præterquam quod & noſtri, & ipſarum operarum jam adſuefacti oculi in rectum hunc tigillorum poſitum perpetuo intenti erant. Cum tigillum a priore poſitione in anteriora transferendum fuit, illud tractione horizontali a contactu præcedentis primum removebant, ac tum demum elevabant auferebantque: cum vero novum deponendum erat, id agebant ita, ut nequaquam contingeret alterum jam poſitum, verum aliquot digitis ab eodem diſtaret. 45. Dimenſionis modus, & cautelæ.

46. Tigillo cuivis per operas ſic utcunque diſpoſito manum demum ipſe cum ſocio Fratre Ramſpæk admovi. Occupabat is unum tigilli extremum, ego alterum. Utrique Libella (*Niveau d'air*) erat, ad cujus mobilem aeris bullam horizontale tigilli planum conſtituebamus. Obtento hoc ſitu tigillum ſequens ad contactum præcedentis ſemper ipſe admovi, cavens ſollicite, ne vehementiore impulſu, poſita jam tigilla loco forte dimoverentur: quam ipſam ob cauſam ſemper duo tigilla in vero ſuo poſitu humi relicta ſunt, donec tertium poſitum eſſet. Quandoque ob ſoli exiguas inæqualitates ab altioris in depreſſioris tigilli extremum Perpendiculum demittendum fuit, ut contactus ope fili penduli haberetur. Id quoties factum eſt, toties nodus filo eſt inductus, & ſubinde in calculo baſeos craſſities fili, ejus longitudini toties addita, quoties Perpendiculum applicatum eſt; id quod nodorum in filo numerus edixerat. Applicatum item eſt idem Perpendiculum, quoties a campo diſcedendum fuit: tum enim

 jux-

Digitized by Google

juxta demiſſi Perpendiculi filum in excavata foſſula. defixus eſt clavus ferreus, pedem circiter longus, orichalcino quadrato duorum pollicum capite præditus, in cujus latere, inciſura cultro facta, ſignabatur punctum, quod a Perpendiculo in directione baſeos radebatur. Clavi hi intra terram fixi relicti ſunt, ut in regreſſu, dum dimenſio baſeos repetebatur, appareret, ſi quid erroris admiſſum foret.

47. Quovis tempore ante laboris initium in ipſo campo tradebam ſocio certum nummorum cupreorum numerum, quorum unum reddere mihi debebat, quoties tigillum IV. veram poſitionem ſuam nactum fuiſſet. Id ne omitteretur, tum ego, tum ſocius, tum etiam ii, qui portando tigillo IV. conſtanter addicti erant, ſtudioſe curabamus. Expedita hæc erat, nec errandi periculo adeo obnoxia hexapedarum dimenſarum numerum ineundi ratio: quot nempe nummos a ſocio receperam, tot conſtabat quaternorum tigillorum poſitiones fuiſſe, ſeu toties viginti quatuor hexapedas fuiſſe definitas. Non impedivere tamen curæ hæ omnes cautioneſque, quo minus offenderemus. Quum enim baſin ab auſtrali termino verſus borealem remetirer, alteram hanc menſuram 24 hexapedis, una nimirum quatuor tigillorum tranſlatione, priore breviorem reperi. Facile erat remedium: verum ſtimulante animum cupidine impetrandi menſuram baſeos quam abſolutiſſimam, eam tertio etiam dimenſus ſum.

48. *Tigillorum longitudo quotidie ſæpiusexplorata. Aeris temperies.* Interdiu tigillorum longitudo ad modulum; longitudo moduli ad hexapedam ferream bis terve exacta eſt. Thermometri Reaumuriani gradum omni hora ter quaterve obſervavi notavique. Tum ſex diebus primæ dimenſionis, tum quatriduo alterius exiguas Thermometrum caloris variationes oſtendit; nunquam enim mane ac veſpere infra nonum ſupra congelationem gradum conſtitit mercurius; nunquam calore maximo quintum deci-

cimum ſuperavit. Tigillorum longitudinem adeo ad ſenſum conſtantem expertus ſum, ut plus ipſorum conſenſui tribuendum eſſe cenſuerim, quam tantillæ variationi, qua ab ipſis hexapeda quandoque abludebat. Egregium in hanc rem argumentum præbuere tigilla, quum ea anno 1763. die 8. Martii ſub horam ſextam matutinam ad hexapedam ferream expenderem. Erat tum, incumbente toti late campo rigida pruina, mercurius in Thermometro, intra hexapedæ ciſtam, uti alias ſemper concluſo ad primum ſupra congelationem gradum: inveni, hexapedis ſex in modulum translatis, ipſum decurtandum; tigilla vero ſibi mutuo impoſita inter ſe æqualia, moduloque jam decurtato dimidia circiter linea longiora eſſe. Facile vidi, id hexapedæ ferreæ, frigoris vi conſtrictæ adſcribendum eſſe. Quare tigillis, qualia erant, relictis dimenſionem baſeos ſub horam nonam matutinam rurſum adgreſſus ſum, ac paulo poſt majorem hexapedæ cum tigillis conſenſum expertus; quippe quum mercurius jam tum ad 9 ſupra O gradum hæreret, atque meridiano tempore 16, ſub occaſum Solis 11 attigiſſet. Inſequente biduo Thermometrum mane ac veſperi fere 10; ſub meridiem 16 monſtrabat. Fortunate profecto ac ſupra votum accomodata adeo dimetiendæ baſi aeris temperies mihi contigit; quando tum in binis prioribus, cum in hac tertia ejus dimenſione medius Thermometri gradus prope 13 verſabatur, ſub quo & Pariſina & Viennenſis hexapeda in regula ferrea conſtituta eſt, & ad quem quæcunque alia, variationem inferens temperies, referenda fuiſſet.

Perpendiculo, exigentibus id exiguis ſoli inæqualitatibus, in quavis baſeos dimenſione fere quingenties uſus ſum. Filum illius, ex folio aloes, quam proxime duas lineæ decimas craſſum erat. Quapropter definitæ cuivis baſeos longitudini, octo novemve pollices addidi, ut adeo tota illius longitudo ſit 49. Longitudo Baſis Neoſtadienſis.

Digitized by Google

	hex.	ped.	poll.
ex dimenſione prima - - - - - -	6410	5	11
ſecunda - - - - -	6410	5	8
tertia - - - - - -	6410	5	0

Quoniam vero dimenſioni ſecundæ ac tertiæ, ob majorem præprimis, quem una omnes multa ſane moleſtaque exercitatione edocti ſumus, metiendi uſum, plus deferendum exiſtimavi, ſtatui veram baſis longitudinem Viennenſium hexapedarum 6410 pedum 5, ac 5 pollicum, id eſt hexapedarum Viennenſium 6410, 903; Pariſinarum proinde hexapedarum 6238, 471.

50. Longitudo Baſis Marchfeldenſis. Baſi alteri, ut ſupra dixi, idoneum ſolum præbuere campi Marchici (*Marchfeld*). Viennæ, qua orientem ſolem ſpectat, trans Danubium in vaſtam patent planitiem; a Meridie eodem Danubio concluduntur atque Marcha ſeu Morava Fluvio, qui Hungariam ab Auſtria dividit. Dimenſioni initium factum eſt die 15 Aprilis Anni 1763. tres dies cum dimidio prima; triduum altera baſeos dimenſio abſumpſit. Per omnia atque in Neoſtadienſis baſis dimenſione ratio, cura, cautionesque adhibitæ ſunt. Thermometrum eandem fere, quam nuper Neoſtadii, aeris temperiem indicabat. Tigilli cujusvis longitudo non ſex Viennenſes, ut nuper; verum ſeptem Pariſienſes hexapedas æquabat. Dedit

	hex.	ped.	poll.
dimenſio prima - - - - - - - - - -	6216	0	8
altera - - - - - - - - - -	6216	0	2
Medium - - - - - - - - -	6216	0	5

Eſt itaque Baſis Marchfeldenſis hexapedarum Pariſienſium 6216, 050; proinde Viennenſium 6387, 862.

51. Notanda circa baſes adeo longas. Circa baſes adeo longas plura conſideranda veniunt. Primum quidem baſis ſic quaſi per gradus ad Libellam exacta dimenſaque, nequaquam linea recta eſt, ſed arcus compo-

poſitus e quamplurimis minoribus arcubus vel lineis rectis, quæ ipſæ pro diverſa ſoli inæqualitate a centro telluris inæqualiter diſtant. Quamobrem ubi iniquius ſolum clivis foſſisque interrumpitur, depreſſionum diverſarum elevationumque differentiæ obſervandæ atque ad calculum revocandæ ſunt, omnesque baſis partes ad eandem libellæ lineam reducendæ, id quod præſtare coacti ſunt ſub Æquatore doctiſſimi Pariſienſes Academici (*kk*): me vero præclara, quam pro utraque baſi nactus ſum, ſoli æquabilitas hoc labore liberavit. Non minus etiam aliorum exemplo ac ipſa ratione doctus reductionem arcus hujus ad chordam, negligendam cenſui; quippe quæ in multo longioribus Triangulorum lateribus, cum ad horizontem reducuntur, tuto contemnatur, ut ſuo loco videbimus.

52. Reductio baſis horizontalis ad inclinatam.

Deinde baſis ſic dimenſa reducenda eſt ad inclinatam, ut reipſa ſit latus inter unam atque alteram Metam ſeu terminum comprĕhenſum; quorum alteruter ſi altero ſenſibiliter altior ſit, ſeu plus a telluris centro diſtet, linea eosdem connectens non utique parallela Horizonti, ſed ad eundem inclinata erit, atque ſic inclinata conſtituet verum latus trianguli ad eosdem terminati. Certe baſis horizontalis, quam Pariſini Academici in Yarouquienſi Americæ planitie menſi ſunt, unam atque dimidiam fere hexapedam minor eſt, quam inclinata, duobus ejus terminis innixa; quandoquidem eorum unus *Oyambaro* 126 hexapedas altior erat altero *Carabourou.* De reductione hac proprius dicendi locus erit infra, ubi de reſpectiva ſignorum altitudine agetur (*n. 91.*). Interea id noſſe ſit ſatis, me baſim inclinatam inveniſſe hexapedarum Viennenſium 6411, 051, dum horizontalis non eſt, niſi 6410, 903, nempe 11 fere pollices longiorem. In campis Marchicis dimenſa baſis horizontalis ab inclinata non differt, ob nimis exiguam altitudinis differentiam, quam baſeos

(kk) Condamine. *Meſure de trois prem. Degr. pag.* 7, [illegible], 73. Bouguer. *Fig. de la Terre p.* 45.

ſeos illius termini inter ſe habent. Baſi inclinata uti neceſſe eſt, dum inclinata (qualia ex immediata obſervatione primaque Triangulorum reſolutione emergunt) latera, atque reſpectivæ Signorum altitudines, quarum immediata obſervatio quandoque non ſuppetit, inveſtigantur.

ARTICULUS II.

De Triangulorum ſyſtemate & delectu.

53. Series triangulorum quæ? Ad ipſum tandem Triangulorum ſyſtema venio. Qua in re facturum me rectiſſime arbitror, ſi doctiſſimi Condamini exemplo omnem triangulorum ſeriem, atque neceſſaria ad ineundum calculum elementa uno ſub aſpectu ponam, ſingulis eo ordine in tabulam conjectis, quo in
Fig. 36. Schemate repræſentantur triangula, a Baſi Neoſtadienſi æquali numero (quod quidem temere plane ac fortuito accidit) inde in ſeptemtrionem, hinc in Meridiem procurrentia. Inter hæc occurrunt primum triangula quatuor Neoſtadienſi baſi innixa pro definiendo primo primi Trianguli latere ER. Majoris claritatis gratia quatuor hæc
Fig. 37. triangula ſeorſim exhibet Figura 37. Sequuntur ea undecim verſus Meridiem Varasdinum usque; tum totidem, quæ Brunnam atque ultra etiam ad montem S. Crucis porriguntur: ac demum aliæ duæ triangulorum aliquantum diverſæ ſeries, quæ priorem dimenſionem arcus Meridiani, inter Viennam & montem S. Crucis intercepti, ſtabiliunt.

54. In inſtruenda Triangulorum ſerie, quam potui, operam dedi, ut ne a Meridiani directione plus æquo deflecterem. Deflectendum nihilominus erat occidentem verſus in auſtrali tractu, propterea quod orientalis plaga, qua ad Hungariam pertinet, ſilvis per ingens ſpatium diffuſis, proceriſque magnam partem arboribus conſita eſt,

am-

ampliorem proſpectum omnem intercipientibus. Quanquam poſtea, quum Varasdini agerem, re melius perſpecta cognitisque locorum poſitionibus fieri potuiſſe conjiciebam, ut per eam Hungariæ partem triangulorum ſeries duceretur. Sed nempe peractus jam pene tum labor erat. Neque vero is a Meridiano receſſus vitii quidquam habere poteſt; qua enim maximus eſt, montis nimirum Schoekl, ſolis azimuthum obſervavi, quod infra ſuo loco adferam.

Quod attinet ad ipſam ſpeciem angulorum & laterum, quibus conſtant triangula, optandum ſane foret, ut omnia quamproxime ad æquiangula vel iſoſcelia accederent. Quis vero in tanta ſoli, montium valliumque ſe ſe excipientium diverſitate, tantoque triangulorum numero id impetret? Illud igitur curavi diligenter, ut ne ullum angulum juſto minorem admitterem; quandoquidem quo minores anguli ſunt, eo amplius admiſſi in ipſis obſervandis errores in deducta triangulorum latera influunt; cum errores hi proportionales ſint differentiis ſinuum, differentiæ vero hæ eo majores, quo minores ſunt anguli. Digniſſima lectu ſunt, quæ hac ſuper re more ſuo doctiſſime pertractant Bouguer & R. P. Boſcovich (*ll*). En jam totam Triangulorum, atque elementorum, quæ ad ſubducendos calculos neceſſaria ſunt, ſeriem, ſeptem tabulæ columnis comprehenſam. Qui ſequentur paragraphi, ea ordine exponent, quæ ad columnam quamvis pertinent. 55. Species angulorum.

K Trian-

(ll) *Figure de la Terre, a pag.* 78. *ad* 98. Boſcovich, *Exped. Litt. pag.* 350. *ſeq.*

Digitized by Google

Triangula quatuor pro definiendo ex Baſi

	I. Nomina Stationum & ordo ac numerus Triangulorum.	II. Anguli obſervati & ad Signi centrum reducti.	III. Anguli correcti pro calculo.
I	Pittenberg. Signum.	P. 80° 41′ 12″	80° 41′ 14″
	Baſis Neoſtad. meta boreal.	A. 34 34 55	34 34 58
	meta auſtr.	B. 64 43 46	64 43 48
II	Neunkirchen. Turris paroch.	N. 46 36 40	. . . . .
	Baſis meta borealior.	A. 34 25 52	. . . . .
	Pittenberg. Signum. { EPN + EPA } ex ſeq.	P. 45 52 35	. . . . .
III	Emerberg. Signum.	E. 37 56 0	37 56 2
	Neunkirchen.	N. 88 56 47	88 56 49
	Pittenberg. Signum.	P. 53 7 7	53 7 9
IV	S. Roſaliæ. Turris templi.	R. 33 25 43	33 25 39
	Emerberg. Signum.	E. 57 12 54	57 12 51
	Neunkirchen.	N. 89 21 34	89 21 30

Digitized by Google

Neoſtadienſi primo Polygoni latere ER.

IV. Anguli altitudinum & depreſſionum apparentium.	V. Anguli reducti ad horizontem.	VI. Latera reducta ad horizontem Baſis Neoſtad.	VII. Directio laterum reſpectu Meridiani Obſerv. Vien.
A — 1° 8′ 32″	P. 80° 42′ 23″	AB. hexap. 6410, 9 Baſis horizont.	232° 8′ 17″
B — 1 6 11			
B + 0 17 9	A. 34 34 35	BP. 3686, 6	116 51 19
P. + 1 5 53			
A — 0 22 25	B. 64 43 2	AP. 5873, 9	197 33 42
P + 1 4 20			
A — 0 31 11	N. 46 35 55		
P + 0 36 58			
N + 0 23 41	A. 34 25 41	NP. 4570, 8	98 35 18
P + 1 5 53			
A — 1 8 32	53 6 47		
E + 1 11 20	45 51 37		
	P. 98 58 24	NA. 7985, 6	51 59 23
N — 0 54 21	E. 37 55 53		
P — 0 18 20			
E + 0 48 56	N. 88 57 20	EP. 7434, 3	151 42 5
P + 0 36 58			
E + 0 11 20	P. 53 6 47	EN. 5947 1	189 37 58
N — 0 41 18			
E — 0 43 56	R. 33 25 40		
N — 1 20 30			
N — 0 54 21	E. 57 11 49	NR. 9074, 1	99 0 29
R + 0 34 8			
E + 0 48 56	N. 89 22 31	ER. 10795, 0	132 26 9
R + 1 12 14			

I. Nomina Stationum & ordo ac numerus Triangulorum.		II. Anguli obſervati & ad centrum reducti.	III. Anguli correcti pro calculo.
1	Wexel M. Signum	W. 33° 49′ 2″	33° 49′ 7″
	S. Roſaliæ, turris templi	R. 74 27 26	74 27 29
	Emerberg M. Signum.	E. 71 43 20	71 43 24
2	Huttwiſch M. Signum. . . .	H. 85 49 36	85 49 32
	Wexel M. Signum	W. 49 54 39	49 54 37
	S. Roſaliæ	R. 44 15 54	44 15 51
3	Hochkogl prope Neidau. . .	C. 34 20 20	34 20 20
	Wexel M.	W. 50 36 29	50 36 28
	Huttwiſch M.	H. 95 3 13	95 3 12
4	Schœkl M. Signum.	S. 50 51 18	50 51 15
	Wexel M.	W. 64 28 5	64 28 2
	Hochkogl prope Neidau. . . .	C. 64 40 46	64 40 43

Digitized by Google

Neoſtadienſi verſus Meridiem.

IV. Anguli altitudinum & depreſſionum apparentium.	V. Anguli reducti ad horizontem.	VI. Latera reducta ad horizontem Baſis Neoſt.	VII. Directio laterum reſpectu Meridiani Obſerv. Vien.
E — 2° 0′ 13″ R — 2 0 21	W. 33° 50′ 25″	hexap. ER. 10795, 0	132° 26′ 9″
E — 0 43 56 W + 1 43 38	R. 74 25 38	WE. 18673, 1	24 10 6
W + 1 43 14 R + 0 34 8	E. 71 43 57	WR. 18407, 8	58 0 31
W + 1 52 17 R — 0 32 21	H. 85 48 20		
H — 2 4 0 R — 2 0 21	W. 49 56 39	RH. 14127, 5	193 45 30
H + 0 19 32 W + 1 43 38	R. 44 15 1	WH. 12879, 4	107 57 10
H + 0 38 34 W + 1 38 9	C. 34 19 54		
H — 2 4 0 C — 1 58 49	W. 50 38 30	HC. 17656, 5	192 55 34
W + 1 52 17 C — 1 1 23	H. 95 1 36	WC. 22748, 6	158 35 40
W + 0 18 51 C — 1 24 47	S. 50 49 44		
S — 0 42 54 C — 1 58 49	W. 64 28 35	SC. 26479, 4	93 53 59
S + 1 0 44 W + 1 38 9	C. 64 41 41	WS. 26527, 4	223 4 15

Digitized by Google

	I. Nomina Stationum & ordo ac numerus Triangulorum.	II. Anguli obſervati & ad centrum reducti.	III. Anguli correcti pro calculo.
5	Reggerſpurg. Turris arcis . .	P. . . 57° 22′ 30″	57° 22′ 35″
	Wexel M.	W. . . 44 13 18	44 13 21
	Schœkl M.	S. . . 78 24 1	78 24 4
6	Wildon M. Signum. . . .	𝔚. 71 41 59	71 41 55
	Reggerſpurg.	P. 56 28 8	56 28 2
	Schœkl M.	S. . 51 50 8	51 50 8
Pro Poſitione Obſervatorii Græcenſis.	SS. Joannis & Pauli templum.	J=SJG.42 26 46 +GJ𝔚.88 51 55	. . . . .
	Schœkl M. Signum. . . .	S. . . 27 51 19	. . . . .
	Wildon M. Signum. . . .	𝔚. . . 21 8 51	. . . . .
	Græcii Obſervatorium Guldini	G=JGb=40 58 26 +bGS=82 36 44	. . . . .
	SS. Joannis & Pauli templum. .	J. . . . 42 26 46	. . . . .
	Schœkl M. Signum. . . .	S. . . . 14 0 27	. . . . .

Digitized by Google

Neoſtadienſi verſus Meridiem.

IV. Anguli altitudinum & depreſſionum apparentium.	V. Anguli reducti ad horizontem.	VI. Latera reducta ad horizontem Baſis Neoſt.	VII. Directio laterum reſpectu Meridiani Obſerv. Vien.
S + 1° 11' 31" W + 1 1 15	P. 57° 23' 16"		
S — 0 42 54 P — 1 17 47	W. 44 13 31	hexap. SP. 21965, 5	121° 27' 50"
W + 0 18 51 P — 1 31 30	S. 78 23 13	WP. 30848, 0	178 50 44
S + 1 30 23 P — 0 7 25	𝔚. 71 41 11		
S + 1 11 31 𝔚 + 0 0 7	P. 56 27 32	S𝔚. 19284, 8	173 18 45
𝔚 — 1 47 30 P — 1 31 30	S. 51 51 17	𝔚P. 18196, 4	64 59 56
G — 2 5 58 S + 2 55 16	SJG. 42 9 48 GJ𝔚. 88 52 36		
𝔚 — 0 19 59	J. 131 2 24		
J — 3 3 43 𝔚 — 1 47 54	S. 27 51 11	J𝔚. 11945, 6	152 12 20
J + 0 9 4 S + 1 30 23	𝔚. 21 6 25	SJ. 9207, 3	207 9 56
J + 2 3 32 b + 4 1 7	JGb. 40 59 17 bGS. 82 52 31		
S + 4 16 27	G. 123 51 48		
G — 2 5 58 S + 2 55 16	J. 42 9 48	SG. 7442, 9	187 11 32
J — 3 3 43 G — 4 23 17	S. 13 58 24	JG. 2677, 5	63 19 44

Digitized by Google

	I. Nomina Stationum & ordo ac numerus Triangulorum.	II. Anguli obſervati & ad centrum reducti.	III. Anguli correcti pro calculo.
7	S. Urbani prope Marpurg. . . .	U. 41° 1′ 18″	. . . . . .
	Wildon M{ M𝔚P. . . . . . / +M𝔚U. } ex ſeq. . .	𝔚. 56 37 33	. . . . . .
	Reggerſpurg.	P. 35 22 7	. . . . . .
8	S. Magdalenæ templum. . . .	M. 37 18 20	37° 18′ 17″
	Wildon M.	𝔚. 46 59 9	46 59 7
	S. Urbani prope Marp. . . .	U. 95 42 39	95 42 36
9	S. Urbani, prope Ankenſt. . .	A. 52 51 54	52 51 52
	S. Magdalenæ.	M. 84 57 27	84 57 24
	S. Urbani, prope Marpurg. . . .	U. 42 10 46	42 10 44
10	Jeruſalem, templi turris. . . .	J. 96 9 36	96 9 40
	S. Magdalenæ.	M. 38 45 4	38 45 9
	S. Urbani, prope Ankenſt. . .	A. 45 5 8	45 5 11

Digitized by Google

Neoſtadienſi verſus Meridiem.

IV. Anguli altitudinum & depreſſionum apparentium.	V. Anguli reducti ad horizontem.	VI. Latera reducta ad horizontem Baſis Neoſtad.	VII. Directio laterum reſpectu Meridiani Obſerv. Vien.
𝔚 — 0° 23′ 34″ P — 0 21 0	U. 41° 1′ 24″		
M — 0 19 43 P — 0 7 25	56 37 34 46 59 0		
	𝔚. 103 36 34	hexap. UP. 26944, 5	29° 37′ 54″
U — 0 2 36 𝔚 + 0 0 7	P. 35 22 2	𝔚U. 16046, 4	168 36 30
U + 0 30 21 𝔚 — 0 5 47	M. 37 17 59		
U + 0 9 0 M — 0 19 43	𝔚. 46 59 0	UM. 19361, 0	84 19 31
𝔚 — 0 23 34 M — 0 49 14	U. 95 43 1	𝔚M. 26348, 2	121 37 30
U + 0 21 24 M — 0 21 58	A. 52 51 35		
U + 0 30 21 A + 0 6 3	M. 84 57 28	UA. 24193, 4	126 30 28
A — 0 45 0 M — 0 49 14	U. 42 10 57	AM. 16308, 8	359 22 3
A + 0 17 10 M + 0 6 50	J. 96 9 45		
J — 0 18 11 A + 0 6 3	M. 38 45 1	AJ. 10267, 5	44 27 17
J — 0 27 21 M — 1 21 58	A. 45 5 14	JM. 11616, 8	320 37 2

Digitized by Google

Series Triangulorum a Baſi

	I. Nomina Stationum & ordo ac numerus Triangulorum.	II. Anguli obſervati & ad centrum reducti.	III. Anguli correcti pro calculo.
11	Varasdinum, Coll. S. J. templ. .	V. 42° 20′ 13″	42° 20′ 10″
	Jeruſalem.	J. 79 11 31	79 11 27
	S. Urbani, ad Ankenſt. . . .	A. 58 28 28	58 28 23

Series Triangulorum a Baſi

12	Anninger M. Signum.	𝔄. 29 15 56	29 15 53
	S. Roſaliæ, turris templi. . . .	R. 41 48 39	41 48 37
	Emerberg M. Signum.	E. 108 55 34	108 55 30
13	Rauchenwart. Signum.	ℜ. 59 54 30	59 54 31
	Anninger M. Signum.	𝔄. 95 30 40	95 30 41
	S. Roſaliæ, turris templi. . .	R. 24 34 46	24 34 48
14	D. Leopoldi, tholus templi. . .	L. 44 16 25	44 16 22
	Anninger M. Signum.	𝔄. 63 9 22	63 9 18
	Rauchenwart. Signum. . . .	ℜ. 72 34 25	72 34 20

Digitized by Google

Neoſtadienſi verſus Meridiem.

IV. Anguli altitudinum & depreſſionum apparentium.	V. Anguli reducti ad horizontem.	VI. Latera reducta ad horizontem Baſis Neoſtad.	VII. Directio laterum reſpectu Meridiani Obſerv. Vien.
A + 0° 38′ 15″ J + 0 19 8	V. 42° 20′ 11″		
A + 0 17 10 V — 0 31 50	J. 79 11 14	hexap. AV. 14974, 7	102° 55′ 52″
V — 0 52 52 J — 0 27 11	A. 58 28 35	JV. 12995, 5	145 16 3

Neoſtadienſi verſus Septemtrionem.

E — 0 28 30 R + 0 9 15	𝔄. 29 15 31	ER. 10795, 0	132 26 9
E — 0 43 56 𝔄 — 0 28 14	R. 41 48 44	𝔄E. 14725, 1	203 30 24
R + 0 34 8 𝔄 + 0 15 8	E. 108 55 45	𝔄R. 20892, 3	174 14 53
𝔄 + 1 13 1 R + 0 28 51	𝔑. 59 54 42		
R + 0 9 15 𝔑 — 1 22 10	𝔄. 95 30 35	𝔑R. 24034, 4	198 49 52
𝔄 — 0 28 14 𝔑 — 0 50 41	R. 24 34 43	𝔄𝔑. 10043, 3	78 44 18
𝔄 + 0 23 48 𝔑 — 0 34 18	L. 44 15 45		
L — 0 36 17 𝔑 — 1 22 10	𝔄. 63 9 39	L𝔑. 12839, 6	151 18 54
𝔄 + 1 13 1 L + 0 23 35	𝔑. 72 34 36	𝔄L. 13729, 5	15 34 39

Digitized by Google

Series Triangulorum a Baſi

	I. Nomina Stationum & ordo ac numerus Triangulorum.	II. Anguli obſervati & ad centrum reducti.	III. Anguli correcti pro calculo.
15	Baſis Marchfeld. Meta Auſtr. . .	A. 73° 36′ 40″	73° 36′ 43″
	D. Leopoldi, tholus.	L. 53 28 6	53 28 8
	Rauchenwart. Signum.	ℜ. 52 55 7	52 55 9
Ad definiendam poſitionem Obſervatorii Collegii S. J. Viennæ.	Obſervatorium Vienn. Colleg. S. J.	O. 62 41 18	62 41 19
	Anninger M. Signum.	𝔄. 50 29 31	50 29 33
	Rauchenwart. Signum.	ℜ. 66 49 6	66 49 8
	Obſervatorium Collegii S. J. . .	O. 71 10 12	71 10 14
	Baſis Marchfeld. term. auſtr. . .	A. 50 9 0	50 9 2
	Rauchenwart. Signum.	ℜ. 58 40 41	58 40 44
	Obſervatorium Collegii S. J. . .	O. 91 10 28	91 10 27
	Baſis Marchfeld. term. auſtr. . .	A. 23 28 14	23 28 12
	S. Leopoldi, tholus.	L. 65 21 22	65 21 21

Neoſtadienſi verſus Septemtrionem.

IV. Anguli altitudinum & depreſſionum apparentium.	V. Anguli reducti ad horizontem.	VI. Latera reducta ad horizontem Baſis Neoſt.	VII. Directio laterum reſpectu Meridiani Obſerv. Vien.
L + 0° 40′ 5″ 𝔐 + 0 0 37	A. 73° 36′ 38″		
A — 0 49 53 𝔐 — 0 34 18	L. 53 28 21	hexap. A𝔐. 10754, 8	204° 13′ 55″
A — 0 10 30 L + 0 23 35	𝔐. 52 55 1	LA. 10676, 8	97 50 33
𝔄 + 1 13 50 𝔐 + 0 0 35	o. 62 40 56		
o — 1 23 18 𝔐 — 1 22 10	𝔄. 50 30 28	o𝔐. 8723, 5	145 32 59
o — 0 8 31 𝔄 + 1 13 1	𝔐. 66 48 36	o𝔄. 10390, 6	208 13 55
A — 0 13 42 𝔐 + 0 0 35	o. 71 10 14		
o + 0 4 14 𝔐 + 0 0 37	A. 50 9 1	o𝔐. 8723, 5	145 32 59
o — 0 8 31 A — 0 10 30	𝔐. 58 40 45	oA. 9706, 9	74 22 45
A — 0 13 42 L + 1 33 11	o. 91 10 6		
L + 0 40 5 o + 0 4 14	A. 23 27 48	oL. 4251, 8* *Conf. Nota* d. *num.* 102.	343 12 39
A — 0 49 53 o — 1 37 3	L. 65 22 6		

Digitized by Google

	I. Nomina Stationum & ordo ac numerus Triangulorum.	II. Anguli obſervati & ad centrum reducti.	III. Anguli correcti pro calculo.
16	Oberleis B. M. V. templum.	O. 31° 30′ 12″	31° 30′ 24″
	Baſis Marchfeld. term. auſt.	A. 54 3 54	54 3 57
	D. Leopoldi tholus.	L. 94 25 46	94 25 49
17	Sacellum SS. Trinit. Schrik.	S. 72 59 25	72 59 23
	Oberleis, B. M. V. templum.	O. 71 57 3	71 57 1
	D. Leopoldi, tholus	L. 35 3 39	35 3 36
18	Mons prope arcem Polau.	Π. 26 47 11	26 47 14
	Sacellum SS. Trinit. Schrik.	S. 72 45 4	72 45 8
	Oberleis, B. M. V. templ.	O. 80 27 34	80 27 38
19	Miskogl M. Signum.	M. 53 10 14	53 10 19
	Polavienſis M. Signum.	Π. 94 56 53	94 56 58
	Oberleis, B. M. V. templ.	O. 31 52 39	31 52 43

Neoſtadienſi verſus Septemtrionem.

IV. Anguli altitudinum & depreſſionum apparentium.	V. Anguli reducti ad horizontem.	VI. Latera reducta ad horizontem Baſis Neoſt.	VII. Directio laterum reſpectu Meridiani Obſerv. Vien.
L — 0° 10′ 34″ A — 0 34 50	O. 31° 30′ 8″		
L + 0 40 5 O + 0 16 32	A. 54 4 0	hexap. LO. 16544, 5	3° 24′ 41″
A — 0 49 53 O — 0 3 30	L. 94 25 52	OA. 20371, 8	151 54 33
O + 0 27 43 L + 0 9 33	S. 72 59 25		
S — 0 34 53 L — 0 10 34	O. 71 57 4	LS. 16450, 0	38 28 12
O — 0 3 30 S — 0 24 0	L. 35 3 31	OS. 9938, 1	111 27 37
O — 0 18 0 S — 0 31 7	Π. 26 47 14		
O + 0 27 43 Π + 0 11 19	S. 72 45 10	OΠ. 21060, 0	30 0 1
S — 0 43 53 Π — 0 1 0	O. 80 27 36	ΠS. 21746, 6	184 12 46
O — 0 5 59 Π + 0 15 30	M. 53 10 15		
O — 0 18 0 M — 0 25 48	Π. 94 57 0	OM. 26212, 8	359 7 16
M — 0 15 50 Π — 0 1 0	O. 31 52 45	ΠM. 13895, 6	305 57 0

Digitized by Google

	I. Nomina Stationum & ordo ac numerus Triangulorum.	II. Anguli obſervati & ad centrum reducti.	III. Anguli correcti pro calculo.
20	S. Peregrini Sacellum.	P. 62° 5′ 30″	62° 5′ 27″
	Miskogl M. Signum.	M. 78 21 19	78 21 12
	Polavienſis M. Signum. . . .	Π. 39 33 26	39 33 21
21	S. Antonii templum.	A. 80 13 24	80 13 21
	S. Peregrini Sacellum.	P. 68 50 49	68 50 45
	Polavienſis M. Signum. . . .	Π. 30 56 0	30 55 54
22 a	Brunnæ, in Spilberg.	B. 76 4 4	76 4 6
	S. Antonii templum.	A. 32 54 0	32 54 3
	S. Peregrini.	P. 71 1 50	71 1 51
22 b	S. Crucis M. templum. . . .	C. 53 48 24	53 48 21
	S. Antonii templum.	A. 51 2 57	51 2 53
	S. Peregrini.	P. 75 8 50	75 8 46

Digitized by Google

Neoſtadienſi verſus Septemtrionem.

IV. Anguli altitudinum & depreſſionum apparentium.	V. Anguli reducti ad horizontem.	VI. Latera reducta ad horizontem Baſis Neoſt.	VII. Directio laterum reſpectu Meridiani Obſerv. Vien.
M + 0° 5′ 21″ Π + 0 17 20	P. 62° 5′ 28″		
Π + 0 15 30 P — 0 12 30	M. 78 21 6	hexap. ΠP. 15400, 6	345° 30′ 26″
M — 0 25 48 P — 0 32 39	Π. 39 33 26	PM. 10014, 1	227 35 55
P + 0 14 23 Π + 0 31 40	A. 80 13 28		
A — 0 25 9 Π + 0 17 20	P. 68 50 32	ΠA. 14574, 0	16 26 26
P — 0 32 39 A — 0 44 43	Π. 30 56 0	PA. 8033, 2	96 39 55
P + 0 12 22 A — 0 18 21	B. 76 3 59		
P + 0 14 23 B + 0 7 8	A. 32 54 1	PB. 4495, 8	25 37 55
A — 0 25 9 B — 0 7 49	P. 71 2 0	BA. 7827, 3	129 33 56
P — 0 18 43 A — 0 35 9	C. 53 48 26		
P + 0 14 23 C + 0 17 10	A. 51 2 56	PC. 7741, 0	21 31 17
A — 0 25 9 C + 0 12 30	P. 75 8 38	AC. 9621, 2	327 42 50

Digitized by Google

II. Series Triangulorum a templo S. Leopoldi

	I. Nomina Stationum & ordo ac numerus Triangulorum.	II. Anguli obſervati & ad centrum reducti.	III. Anguli correcti pro calculo.
1	Hundsheimenſis M. prope Heinburg.	H. 38° 35′ 59″	38° 35′ 55″
	S. Leopoldi templum in Kalenberg.	L. 71 33 13	71 33 11
	Sacellum SS. Trinitatis Schrick. . .	S. 69 50 57	69 50 54
2	Vide ſupra 17. Triangulum.		
3	Vide ſupra 18. Triangulum.		
4	S. Crucis M. Templum. . . .	C. 16 23 16	. . . .
	Mons prope arcem Polau. . .	Π=OΠM.V. ſupra 19 Triang. +MΠC. 51 24 53	. . . .
	Oberleis, B. M. V. templum. . .	O. 17 14 45	. . . . . .

Digitized by Google

in monte Cetio usque ad montem S. Crucis.

IV. Anguli altitudinum & depreſſionum apparentium.	V. Anguli reducti ad horizontem.	VI. Latera reducta ad horizontem Baſis Neoſt.	VII. Directio laterum reſpectu Meridiani Obſerv. Vien.
L — 0° 15′ 20″ S — 0 27 0	H. 38° 35′ 54″	hexap. LS. 16450, 0	38 28′ 12″
S — 0 24 0 H — 0 10 18	L. 71 33 12	HS. 25013, 4	328 37 18
L + 0 9 33 H + 0 4 24	S. 69 50 54	HL. 24754, 1	290 1 24
	O. 71 57 4		
	S. 72 59 25	LO. 16544, 5	3 24 41
	L. 35 3 31	OS. 9938, 1	111 27 37
	Π. 26 47 14		
	S. 72 45 10	OΠ. 21060, 0	31 0 1
	O. 80 27 36	ΠS. 21746, 6	184 12 46
Π + 0 3 40 O — 0 15 0	C. 16 23 5		
M — 0 25 48 C — 0 20 20	OΠM. 94 57 0 MΠC. 51 25 16		
	Π. 146 22 16	OC. 41346, 5	13 45 22
Π — 0 1 0 C — 0 15 30	O. 17 14 39	ΠC. 22132, 0	357 22 17

III. Series Triangulorum ab eodem templo S. Leopoldi
CΠO, ΠSO, SOL

I. Nomina Stationum & ordo, ac numerus Triangulorum.	II. Anguli obſervati & ad centrum reducti.	III. Anguli correcti pro calculo.
Hundsheimenſis mons - - -	H. 28° 16′ 20″ - - - - -	
Oberleis templum B. M. V. . .	O. 45 6 55 - - - -	
S. Leopoldi templum in Kalenberg.	L. = OLS + SLH.V. paullo	

Triangula duo, pro determinanda poſitione loci, ubi in vico

	S. Crucis M. Templum. . . .	C. 34 7 37	34 7 35
1	Baſis dimenſæ terminus orient. . .	A. 67 45 6	67 45 4
	. . . . occid. .	B. 78 7 23	78 7 21
	Locus Sectoris.	D. 49 31 12	49 31 9
2	Baſis terminus orientalis . . .	A. 58 45 9	58 45 6
	. . . . occidentalis . . .	B. 71 43 48	71 43 45

Ex his tum per Trigonometriam, tum per Prop. 47. Euclidis deducta eſt diſtantia Sectoris a cupola templi S. Crucis (Fig. 38.) -

Digitized by Google

ad montem S. Crucis conſtans triangulis ſupra poſitis & ſequente HOL.

IV. Anguli altitudinum & depreſſionum apparentium.	V. Anguli reducti ad horizontem.	VI. Latera reducta ad horizontem Baſis Neoſtad.	VII. Directio laterum reſpectu Meridiani Obſerv. Vien.
L — 0° 15′ 20″ O — 0 10 18	H. 28° 16′ 20″	hexap. LO. 16544, 5	3° 24′ 41″
L — 0 10 34 H — 0 19 27	O. 45 6 57	HL. 24748, 4	290 1 24
ſupra - - -	L. 106 36 43	HO. 33471, 2	318 17 44

Sobieſchitz obſervationes Fixarum Sectore habitæ ſunt. Fig. 38.

A — 2 59 55 B — 3 23 21	C. 34 10 46	AB, Baſis 135, 0	
B — 0 23 16 C + 2 59 45	A. 67 41 46	BC - - 222, 3	
A + 0 23 9 C + 3 23 9	B. 78 7 28	AC - - 235, 2	
A + 0 3 49 B — 0 11 47	D. 49 31 8		
B — 0 23 16 D — 0 3 57	A. 58 45 8	BD - - 151, 7	
A + 0 23 9 D + 0 11 39	B. 71 43 44	AD - - 168, 5	
- - - - - -	- - - - -	CD - - 361, 6	4 41 15

Digitized by Google

que unquam eſcam appendant Signo, quæ furaces aviculas alliciat. Ego ſane ab eo inde tempore aſſeribus etiam clavisque ferreis timere cœpi, pluribusque locis nonniſi tres quatuorve arbores erigi juſſi, compoſitis jugatisque inter ſe frondoſis verticibus, quos a longinquo ſemel conſpicatus, facile ipſos arborum reclinatos truncos Signique axem detexi. Altitudo Signorum ac moles reſpondebat majori minorive diſtantiæ, ex qua conſpicienda erant: certe ea, quæ in Wexel & Hundsheimenſi monte conſtituenda curavi, ad quinque & amplius hexapedas adſurgebant. Elaborandum vero in eo erat diligenter, ut eorum ſtructura eſſet firmiſſima atque par ingenti ventorum vi, qui per Auſtriam præprimis perſæpe magno impetu ſæviunt.

§. II.

EXPLICATIO COLUMNÆ II.

Anguli obſervati, & ad Signi centrum reducti.

Non minimæ difficultatis res eſt, angulos trianguli ea accuratione determinare, ut error omnis intra exiguam Minuti fractionem conſiſtat. Vanus ſit oportet vel ignorans, qui ſibi aut Quadranti ſuo, & non caſui potius tribuat, ſi obſervati tres trianguli cujusdam anguli 180 gradus exacte æquent. Adeo multiplices ſunt errorculorum fontes. Oriuntur hi partim ab Inſtrumenti ſoliditate ac perfectione, non utique omnibus numeris abſoluta: partim a minus provida obſervatoris cura, induſtria, ac patientia. Etſi Quadrantem adferas ſeveriſſimis tentaminibus probatum, multum adhuc in eo eſt, ut, quum is per vias ſæpe aſperrimas transportari, partesque ejus quæpiam toties diſſolvi reſtituique debeant, nil inde muta-

57. In obſervandis angulis cautelæ ex parte Inſtrumenti.

ta-

tationis ſubeat. Quam eatenus curam adhibuerim, indicavi ſupra (*n.* 26.), proviſumque pro viribus eſt cæteris
Fig. 16. in ipſa Quadrantis conſtructione. Eapropter truncatus conus centralis e foramine ſuo nunquam extractus eſt; tum ne frequenti adeo extractione reſtitutioneque ipſe vel centrale foramen læderetur; tum ut noxii pulveres, adfrictum aucturi & foramen laxaturi, certius excluderentur. Cochleæ quatuor, quibus teleſcopium mobile prope centrum adfigebatur, prohibebant, ne id alium ab eo, quem debebat, ſitum reciperet; de quo quidem in quavis ſtatione conſtare debebat (ut ſequente numero dicam) ex parallelismo axium. Lentes objectivæ tam hæc teleſcopii mobilis, quam illa fixi, loco moveri nullatenus poterant, utpote cochleis per ipſarum capſas tra-
Fig. 20. jectis adfixæ (*n.* 35. 37.). In Micrometro teleſcopii fixi fixum etiam erat vi cochleæ z quadrum, quod fila fixa portat (*n.* 36.). Quanquam enim id quadrum hinc quidem per cochleam *x*, inde vero per laminas elaſticas contra internum capſæ latus E G nitentes, in ſitu ſuo retineatur; verebar tamen, ne frequentes adeo, ac ſæpe admodum validæ rhedæ ſuccuſſiones ſubſultusque, vel vitium illi cochleæ, vel motum aliquem inducerent, quo quadrum illud ſuo loco aliquantum dimoveretur. Inflexioni ſive arcus Quadrantis, ſive partis alicujus, aut teleſcopii prævertebat modus, quo omnis Quadrantis compages intra ciſtam ſuam compoſita firmataque erat.

58. Ex parte obſervatoris.

Ad me obſervatorem quod attinet 1mo. arcum 90 graduum non ſolum ante, verum etiam aliquoties per iter, atque iterum poſt illud examini ſubjeci, eundemque ſemper ad ſenſum 52 ſecundorum errorem reperi. Palam inde erat, nullum a flexione aliave cauſa vitium, Quadrantem traxiſſe.

2do.

2do. In quavis ſtatione ante obſervationem exploravi, & ſi quando opus erat, correxi Parallelismum axium teleſcopicorum, promovendo vel reducendo filum fiduciæ.

3^tio.^ Nullus eſt in omni triangulorum numero angulus, qui ex duobus jam determinatis eſſet ſolum deductus; verum omnes immediata obſervatione definiti ſunt, ſi excipiantur duntaxat anguli terminati ad turrim D. Stephani, de quibus infra (*n. 168.*)

4to. Curavi ſtudioſe, ut Quadrans firmus conſiſteret: quo plurimum contulit pedis ferrei ſoliditas, ſuſtinendæ etiam vehementioris venti vi par, quin nimius tremor obſervationem incertam redderet.

5to. Quantum licuit, conatus ſum obſervare angulum, dum ſol fere a tergo mihi erat, vel multum ad latus remotus: quapropter angulos orientales plerumque matutino; occidentales pomeridiano vel veſpertino tempore determinavi. Conſtat enim tempus obſervationi aptiſſimum eſſe, quo ſol ex adverſo poſitus objecta ante oculos conſtituta illuſtrat. Vix unquam ad majorem ſolis æſtum obſervationem peregi, quam tum tremulus aeris motus, ipſis objectorum imaginibus inductus, valde dubiam reddit.

6to. Angulus quisque ter quaterque determinatus eſt, obſervatione ſemper de integro nova; ac demum vel ex pluribus medius, vel is adſumptus, quem meliores circumſtantiæ commendabant.

N 7mo.

7$^{mo.}$ Anguli omnes definiti ſunt ambobus objectorum verticibus, filorum utriusque teleſcopii interſectioni, magna attentione ſubjectis.

8$^{vo.}$ Ne in ſcribendis numeris errarem, quoties angulum determinavi, toties tam graduum, quam minutorum, ac Micrometri numeros omnes, denuo in commentariolum retuli.

9$^{no.}$ Eandem ob rem ad determinanda minuta prima & ſecunda inter diviſionis decades intercepta, uſus ſemper ſum externo teleſcopii mobilis Micrometro, quod partes ſemper dabat addendas; præcavebamque hac ratione lapſum in adnotandis ſignis + & —, quæ ſignorum diverſitas absque moleſtia evitari non poterat, ſi Micrometro teleſcopii fixi uti libuiſſet. Accedit, quod hoc pacto, præcipue in triangulis ad Horizontem valde inclinatis, ambo objecta multo facilius exactiusqe in filorum utriusque teleſcopii interſectione conſtitui potuere. Denique multiplici experimento edoctus eram, Micrometrum id externum plerumque ad eandem vel proximam, vix unquam ultra tertiam Revolutionis unius centeſimam abire, dum plures ejusdem objecti determinationes ſuſcepi; majoresque differentias nonniſi ab ipſa teleſcopii fixi directione, objectique majore minoreve claritate & diſtinctione pendere: cujus ſolius rei cauſa angulum quemvis, ut paullo ſupra dixi, ter quaterque ac ſæpius nonnunquam obſervavi, Quadrante poſt quamlibet obſervationem loco aliquantum moto, ac denuo directo. Contulit vero ad accuratam anguli determinationem plurimum, inſignis claritatis & augmenti Microſcopium, quod lineæ fiduciæ teleſcopii mobilis imminebat, quoque ſemper uſus ſum, nunquam libero oculo confiſus.

10$^{mo.}$

Digitized by Google

10$^{mo.}$ Plerumque, præcipue vero in diſtantiis minoribus, ubi aliquam axium teleſcopicorum parallaxim ſubverebar, angulos ſolo teleſcopio mobili determinavi, ut teleſcopii fixi uſus alius non fuerit, niſi ut teſtaretur, an Quadrans durante obſervatione loco motus ſit (*mm*). Idem egi in diſtantiis valde magnis, & dum objecta minus diſtincta apparebant; propterea quod teleſcopium mobile fixo longius erat, majorique claritate gaudebat.

Hos itaque angulos, triangulum quodvis conſtituentes, complectitur *columna III.* Indicavi ſingulos, quantum licuit, prima littera nominis, quod ſtatio vel locus ſtationi vicinus habet. Correcti ſunt ab erroribus Quadrantis (de quibus ſupra *n.* 38. & 39. dictum eſt) ſimulque ad Signi centrum reducti. Reductio hæc neceſſaria eſt, quoties obſervatio fit, uti fieri ſæpiſſime debet, centro Quadrantis extra centrum ſeu axem Signi conſtituto. Qua in re, præprimis ubi triangula ſunt breviorum laterum, nil ſane obiter agendum eſt. Dabo paucis reductionis hujus demonſtrationem & applicationem pro diverſis, qui occurrere queunt, caſibus. Sint objecta obſervata A & B; turris cujuſdam, vel erecti Signi centrum S. - - - - - - - - - - - - - - - - -

59. Anguli *Columnæ III.* correcti & ad centrum reducti.

Fig. 28. Reductio ad centrum ſigni.

I. Caſus. Sit Quadrantis centrum C, centro Signi S ad dextram; patet angulum ACB ex C obſervatum, reducendum eſſe ad ASB, qui obſervatus fuiſſet, ſi Quadrantis centrum C, centro Signi S reſpondiſſet; atque reductionem hanc ſeu correctionem eſſe ipſos angulos SAC & SBC. Nam angulus externus $O = ASO + SAO$ $= BCO$

(mm) Bougner. *Figure de la Terre p.* 68. *ſeq.*

Digitized by Google

$=BCO+CBO$; unde $ASO=BCO+CBO-SAO$; id eſt $S=C+B-A$.

Fig. 29. *II. Caſus.* Sit Quadrantis centrum C, centro Signi S ad ſiniſtram; erit $S=C+A-B$.

Fig. 30. *III. Caſus.* Sit Quadrantis centrum C poſt Signi centrum S; erit $S=C+A+B$.

Fig. 31. *IV. Caſus.* Sit Quadrantis centrum C ante Signi centrum S; erit $S=C-A-B$.

Coroll. Si centrum Quadrantis ſit in directione alterutrius lateris *ex. gr.* SA, patet tum reductione anguli opus non eſſe, niſi reſpectu alterius lateris SB. *Vide Figg. 32, 33, 34, 35.*

60. Fig. 29. Pro inveniendis his reductionis angulis SAC, SBC vulgata methodus tria data requirit: videlicet CA, diſtantiam centri Quadrantis ab objecto obſervato, quam quidem diſtantiam ſat eſt circiter noſſe, quamprimum ea ad aliquot hexapedarum millia adſurgit: deinde CS, diſtantiam centri Quadrantis a centro Signi: ac denique angulum BCS, quem comprehendit linea BC cum linea CS (*nn*). Ego breviorem multo methodum amplexus ſum, cujus meminere Cel. Viri Bouguer & Boſcovich (*oo*) ſubſtituendo obliquangulis, qualia in allata methodo plerumque ſunt, triangula rectangula. Quocirca poſt obſervatum angulum ACB catena, chorda perticave in pedes ac pollices diviſa, menſus ſum perpendicula SC & S*d*, e centro S in directionem lateris AC, itemque BC demiſſa, productis etiam, ubi neceſſe erat, lateribus AC, BC;

Ejus methodus facilior. Fig. 39.

(nn) *La Meridienne de Parif. verifiée. P. III. pag. VI. ſeq.*

(oo) *Figure de la Terre p.* 73. *& Expeditio Litt. per Dition. Pontif. pag.* 326. *ſeq.*

Digitized by Google

BC; id quod ob eorundem longitudinem errorem ſenſibilem invehere non poterat. Patet, habito utcunque latere B C vel B *d* ac perpendiculo S *d*, anguloque ad *d* recto, innoteſcere angulum S B *d* vel S B C. Idem eſt de triangulo S A C. *Fig.* 37. Erat *ex. gr.* in borealiore baſis Neoſtadienſis termino A, angulus obſervatus & a Quadrantis errore correctus BAP = 34° 34′ 36″; centrum Quadrantis, ſpectata directione lateris A B, orientalius erat centro metæ pollices 11, ſeu hexaped. 0, 153; ſpectata vero directione lateris A P, pedes 4, pollicem 1, ſeu hexaped. 0, 681. Ex baſi A S obſervatisque trianguli A B P angulis habetur per regulam oppoſitionis latus A P, cujus ſatis hic eſt Logarithmum noſſe. Pro reductione anguli A, ad centrum metæ fiat: *uti A B ad* 0, *153*; *ita radius ad tangentem* vel (ob parvitatem angulorum reductionis) *ad ſinum anguli reductionis*; ut adeo alia re opus non ſit, niſi Logarithmum lateris AB ſubtrahere a Logarithmo diſtantiæ centri Quadrantis a centro Signi, hic 0, 153; itemque Logarithmum lateris AP a Logarithmo 0, 681. En typum calculi

0, 153	Log = 9. 1846914	
AB	Log = 3. 8069283	
	5. 3777631	= 5″ −
0, 681	Log = 9. 8331471	
AP	Log = 3. 7690690	
	6. 0640781	= 24 +
Reductio ad centrum =		19 +
Angulus A obſervatus	34° 34′ 36″	
Angulus A reductus . .	34 34 55	

 Ubi

61\. Compendium per canonem Gardineri & tabulas D. de la Grive.

Ubi animadverte, ad excerpendos e Logarithmico canone, pro inveniendis lateribus, angulorum Sinus ſat eſſe, ſi neglectis ſecundis, Minutorum integrorum ratio habeatur, præcipue ſi trianguli latera longa, & diſtantiæ a centro Signi exiguæ ſint; ut proinde certior ſimul breviorque reductionis hujus methodus haberi vix poſſit, præcipue cui ad manum eſt Canon Logarithmicus Gardineri (*pp*), qui non ſolum Sinuum ac Tangentium omnium Logarithmos ad ſingulas ſecundorum decades, verum etiam, pro 1 gradu & amplius, Sinuum Logarithmos, ſingulis ſecundis reſpondentes complectitur: quo fit, ut evitetur inveſtigatio partis proportionalis ad eruenda ſecunda, non parum moleſta, ob majores ſinuum differentias in angulis exiguis, quales ſemper ſunt anguli reductionis ad centrum Signi. Occurrit quidem aliqua ex parte huic incommodo atque ipſi etiam Triangulorum CAS & CBS reſolutioni vir induſtrius de la Grive (*qq*) amplis tabellis, quas pro invenienda hac ad Signi centrum reductione conſtruxit; ſed vel ſic methodus, de qua ago, mihi quidem expedita mágis videtur, minusque lapſui obnoxia; hacque de cauſa eorum commodo, quibus canon Gardineri non ſuppetit, perbrevem ſequentem tabellam adjicio. Pro ejus uſu præter diſtantiam centrorum Quadrantis & Signi, nota ſit oportet diſtantia Quadrantis ab objecto obſervato *circiter*, ita nimirum ut in magnis diſtantiis etiam plurium hexapedarum error negligi poſſit. Supponitur vero in hac tabula latus trianguli, ſeu diſtantia Quadrantis ab objecto hexapedarum 100.

TA-

(pp) *Tables of Logarithms by William Gardiner. London*, MDCC. XLII.
(qq) *Manuel de Trigonometrie pratique*, 8vo. *Paris*, 1751.

TABULA

Pro reductione anguli ad centrum Signi, ſuppoſito latere Trianguli, ſeu Diſtantia Quadrantis ab objecto bexapedarum 100. 62.

Diſtantia centrorum Quadrantis & Signi	Reductio ad centrum	Diſtantia centrorum Quadrantis & Signi	Reductio ad centrum.	
Pollic. 1	29	Ped. 1	344	Differentia 343″ vel 344″
2	57	2	687	
3	86	3	1031	
4	114	4	1375	
5	143	5	1719	
6	172	6	2063	
7	200	7	2406	
8	229	8	2750	
9	258	9	3094	
10	286	10	3438	
11	315	11	3782	
12	344	12	4126	
		13	4469	
		14	4812	
		15	5156	
		16	5499	
		17	5842	
		18	6196	
		19	6530	
		20	6873	
		21	7216	
		22	7560	
		23	7903	
		24	8246	
		25	8589	
		26	8932	
		27	9276	
		28	9619	
		29	9961	
		30	10304	

Vſus tabulæ tametſi explicatione non eget, illud tamen tiro meminerit, tanto majorem exiſtere hanc reductionem, quanto major eſt diſtantia centrorum Quadrantis & Signi: econtra eam exiſtere tanto minorem, quanto major eſt diſtantia Quadrantis ab objecto obſervato. Si diſtantia centrorum Quadrantis & Signi ſit 1 pedis, diſtantia vero Quadrantis, & objecti 100 hexapedarum; reductio erit, uti tabula exhibet, 344″: ſi manente eadem diſtantia centrorum Quadrantis & Signi, diſtantia ab objecto ſit hex. 1000; reductio erit 34″: ſi 10000; reductio erit 3″. Ex his patet, quis ſit uſus Tabulæ, dum diſtantia Quadrantis ab objecto major vel minor eſt, quam hexap. 100; aut dum diſtantia centrorum Quadrantis & Signi 30 hexapedas ſuperat. Eſt nempe reductio in ratione compoſita ex directa diſtantiæ centrorum Quadrantis & Signi, atque inverſa diſtantiæ Quadrantis ab objecto obſervato. Sit *ex. gr.* . . . .

I. Di-

Digitized by Google

I. Diſtantia Quadrantis ab objecto obſervato *hexap.* 64.
a centro Signi 15. *ped.* 7. *poll.*

Pro 100 hex. reſpondet ex Tabula reductio 5156″ + 200″; unde . . . .
Erit 64 : 100 : : 5356 : 8369″ = 2° 19′ 29″

II. Sit, ut ſupra *n.* 60, diſtantia ab objecto *hexap.* 6410.
a centro Signi *pollic.* 11.

Erit 6410 : 100 : : 315″ : 5″

III. Sit diſtantia Quadrantis ab objecto *hexaped.* 3000.
a centro Signi *ped.* 32.

Erit $\left.\begin{matrix} 30 : 32 \\ 3000 : 100 \end{matrix}\right\}$ ſeu 90000 : 3200 : : 10304″ : 366″ = 6′ 6″$\frac{1}{2}$

63. Alia compendiaria tabula.

Et quoniam ego quidem exiſtimo ſat magnum operæ pretium referri, ſi longi ac faſtidioſi calculi, quorum conſpectus ſæpenumero multorum animos ac patientiam frangit, diverſis compendiis expediti magis facileſque reddantur; præcipue quum, quæ per ſe obvia ſunt, haud tamen ſemper prima menti ſe offerant: en! aliam quoque tabulam compendiariam A, quæ reductionem de qua agitur, æque ac prior promptam, certiſſimamque ſuppeditat. Enimvero non continet ea niſi Tangentes ad radium tabularem 10000000, cum adſcriptis, quæ ſingulis tangentibus reſpondent, ſecundis primiſque minutis: malui tamen eas exſcribere, quam longiore diſcurſu tironem tenere, atque ad tabulam per ſe conſtruendam ablegare. Eadem de cauſa alteram Tabellam adjicio, quæ pedes ac pollices in milleſimis hexapedæ exhibet.

A.

Digitized by Google

A.

Tangens	"	*Tangens*	"
48	1	1503	31
97	2	1551	32
145	3	1600	33
194	4	1648	34
242	5	1697	35
291	6	1745	36
339	7	1794	37
388	8	1842	38
436	9	1891	39
485	10	1939	40
533	11	1988	41
582	12	2036	42
630	13	2085	43
679	14	2133	44
727	15	2182	45
776	16	2230	46
824	17	2279	47
873	18	2327	48
921	19	2376	49
970	20	2424	50
1018	21	2473	51
1067	22	2521	52
1115	23	2570	53
1164	24	2618	54
1212	25	2667	55
1261	26	2715	56
1309	27	2764	57
1358	28	2812	58
1406	29	2861	59
1454	30	2909	60

Tangens	'
2909	1
5818	2
8718	3
11636	4
14544	5
17453	6
20362	7
23271	8
26180	9
29089	10
&c. &c.	

Digitized by Google

B.

Ped. Pol.	Hexaped.	Ped. Pol.	Hexaped.
0. 1	0, 014	3. 1	0, 514
2	0, 028	2	0, 528
3	0, 042	3	0, 542
4	0, 056	4	0, 556
5	0, 069	5	0, 570
6	0, 083	6	0, 583
7	0, 097	7	0, 597
8	0, 111	8	0, 611
9	0, 125	9	0, 625
10	0, 139	10	0, 639
11	0, 153	11	0, 653
1. 0	0, 167	4. 0	0, 667
1	0, 181	1	0, 681
2	0, 195	2	0, 695
3	0, 209	3	0, 709
4	0, 223	4	0, 723
5	0, 237	5	0, 736
6	0, 251	6	0, 750
7	0, 265	7	0, 764
8	0, 279	8	0, 778
9	0, 293	9	0, 792
10	0, 307	10	0, 806
11	0, 320	11	0, 819
2. 0	0, 333	5. 0	0, 833
1	0, 347	1	0, 847
2	0, 361	2	0, 861
3	0, 375	3	0, 875
4	0, 389	4	0, 889
5	0, 403	5	0, 903
6	0, 417	6	0, 917
7	0, 431	7	0, 931
8	0, 445	8	0, 945
9	0, 459	9	0, 958
10	0, 473	10	0, 973
11	0, 487	11	0, 986
3. 0	0, 500	0	1, 000

Quo-

Digitized by Google

Quoniam itaque ſemper eſt AC : CS : : R : tang. CAS; ſi ſit, uti ſupra; diſtantia Quadrantis ab objecto = 3000 hex. & diſtantia Quadrantis a centro Signi = 32 ped. = 5 hex. 2 ped. = 5, 333 ex tabula B; erit. . . . Fig. 39.

3000 : 5, 333 : : 10000000 : 17777

Ex tab. A. eſt tangens proxima 17453 = 6′

tang. proxima = 339. . . 324 = 0 $6''\frac{2}{5}$

unde tota reductio . . . . = 6 $6\frac{2}{5}$

Me non monente clarum eſt, reductiones ſic ex Tabulis his deſumptas, obſervatis angulis applicandas eſſe ſecundum diverſos caſus *n.* 59. expoſitos. Id etiam velim notet tiro, reductiones has per Tabulam Tangentium obtineri accuratiores quam per illam *n.* 62., ſi diſtantiæ Quadrantis a centro Signi 30 pedes ſuperent.

§. III.

EXPLICATIO COLUMNÆ III.

Anguli correcti pro calculo.

64. Ternorum quorumvis in priore columna poſitorum, atque ad idem triangulum pertinentium angulorum Summa, 180 gradus æquare deberet. Quis id vero a pedum duorum ac dimidii Quadrante, atque ab acutiſſimo etiam oculo expectet? Argumento tamen eſt ipſa obſervatorum angulorum ſeries, me inſtrumento haud malo uſum eſſe. Parum adeo obſervatorum trium angulorum ſumma a 180 gradibus abit, ut ſi abiret multo magis, error in totam Meridiani menſuram non redundaret, qui quidem momenti alicujus ſit: de quo videſis Vi-

Digitized by Google

ros celeberrimos Maupertuis & Boſcovich (*rr*). Quamvis enim quandoque ii errores ad 15 atque amplius ſecunda adſurgant, haud tamen in eandem partem unquam conſpirabunt omnes, verum mutuo ſeſe elident, ita ut ſumma errorum poſitivorum, ſeu 180 gradus tranſcendentium, ſummam negativorum, ſeu a 180 gradibus deficientium, fere æquet. Eſt hæc fauſta fors juſti triangulorum tam quod ad numerum, quam quod ad ſpeciem delectus, ut nequaquam optimam partem eligant ii, qui in eo toti ſunt, ut quam pauciſſimis, at iis bene magnis triangulis rem peragant. Præclare contra hos diſputat Bouguer ſupra (*n.* 45.) a me laudatus. Errorem itaque, quo tres quique cujusvis trianguli anguli a duobus rectis differebant, æquis partibus in tres angulos diſtribui, niſi quum obſervationum circumſtantiæ plus uni angulo, quam alteri tribuendum ſuaſere. Hi anguli, quorum ſumma jam duos rectos æquabat, anguli pro calculo correcti dicuntur, & hac *III. Columna* exhibentur. Deſunt quidem eorum aliquot, locaque vacua punctis notata ſunt, in iis videlicet Triangulis, in quibus angulorum quidam obtuſior Quadrantis mei arcum excedebat, ut ad eum determinandum objecto intermedio opus habuerim: atque cum id a duabus ſtationibus utrinque poſitis altitudine differret, anguli prius ad Horizontem reducendi fuere. Qua ipſa de cauſa latera Triangulorum ad Horizontem inclinata (quorum alioqui uſus non eſt, niſi ad angulos ad Signi centrum reducendos) in Seriei Tabula non apparent.

§. IV.

(rr) Maupertuis, *Figure de la Terre* p. 111. Boſcovich, *expeditio Litt.* p. 353.

Digitized by Google

§. IV.
EXPLICATIO COLUMNÆ IV.

Anguli altitudinum & depreſſionum apparentium.

Stationes, quibus triangulorum vertices inſiſtunt, modo in montibus altitudine inter ſe ſæpenumero multum differentibus; modo in depreſſis vallibus erant. Informis quæ inde extitit, ad horizontem huc illucque inclinata triangularium planorum ſeries, peſſime profecto deformaſſet ſibique diſſimilem reddidiſſet omnem eum terrarum tractum, per quem dimenſio ſuſcepta eſt, ni ad idem quam proxime horizontis planum eſſet reducta. Quod cum ignoret vulgus geometrarum, quales quidem dici volunt, qui veræ Geometriæ principiis deſtituti, atque practicis caſuum in dimenſione occurrentium reſolutionibus memoriæ mandatis, manuque ad delineandum prompta contenti, cum menſulis ſuis Prætorianis & *Aſtrolabiis*, ut vocant, per valles monteſque graſſantur; ac demum labore perfuncti, quum longioris tractus per partes a ſe, vel a diverſis dimenſi, Topographiam in chartam referre cupiunt, mirantur, qui fiat, ut ſæpe prima ultimis tam male cohæreant. Quid mirum, quæſo, dum hypotenuſas cum cathetis, & inclinatorum planorum angulos, cum planorum horizontalium angulis confundunt? dum curvam telluris ſuperficiem in planam, ex informi fuſdeque poſitorum triangulorum farragine male conſarcinatam, explicant, miſereque transformant? 65. Neceſſitas reducendi triangula ad horizontem.

Neceſſe in hunc finem erat noſſe altitudines depreſſioneſque Signorum, haud tamen tanta accuratione, quantam anguli poſitionis exigunt; quandoquidem integri etiam minuti error in determinanda altitudine admiſſus, 66. Difficultas in definiendis

 ra-

altitudinibus. raro majorem, quam unius alteriusve ſecundi errorem in angulo ad horizontem reducto creat (ss). Quamquam ego ne hic quidem indulgendum mihi quidquam cenſebam. Eſt namque obſervatio hæc per ſe majori errandi periculo expoſita, tum ob refractionem, quæ prope horizontem, intra exiguum etiam temporis ſpatium ſæpe varia, minimeque conſtans eſt; tum quod altitudines hæ depreſſionesque determinandæ erant per perpendiculum

Fig. 17. e Quadrantis verticaliter erecti centro ſuſpenſum, cujus filum, tametſi capſa ſua protectum, raro ab amplioribus etiam oſcillationibus immune eſſe poteſt ob ventos, qui in locis editioribus liberius ſæviunt. Facile quidem rei huic erat remedium, ſi in mentem ante veniſſet. Quid enim pronius erat, quam penduli loco, Libellam bullæ aereæ, Quadranti applicare, agitationibus venti nequaquam adeo obnoxiam? Sed nempe quum ante, quam dimenſionem graduum adgrederer, aliorum doctiſſimorum virorum, qui in eodem ante me labore verſati ſunt, editos commentarios luſtraſſem, ipſosque Quadrantis Perpendiculo uſos paſſim legiſſem, nulla animum de applicanda Quadranti Libella aerea cogitatio ſubiit. Adeo nimirum ideæ præconceptæ mentem nonnunquam obſident, ut aditum præcludant melioribus, etſi per ſe maxime obviis. Indignabar mihimet, quum poſt trium tandem menſium laborem, poſt tot anxias ſollicitudines in altitudinum determinatione devoratas, ea cogitatio, aliud agenti ſponte ſe obtulit.

67. Libella, *Niveau d'air* teleſcopio

Et vel inde tanto celerius Libellam, pedem circiter longam, perficiendam curavi, eamque (quod facilius citiusque fieri poterat) non fixo, ſed mobili teleſcopio appli-

(ss) V. Boſcovich, *Exped. Litt. pag.* 345.

Digitized by Google

pliſcui. Eum in finem craſſiuſculæ duæ regulæ orichalci- *mobili* næ, attritu mutuo probe complanatæ ſunt. Earum una *applicata.* Libellam portabat, more ſolito conſtructam, & examine comprobatam, alteri *xp* adſtringi vi cochlearum *yy* *Fig.* 23. poterat, ut regularum plana aptiſſime inter ſe congruerent. Quadrante verticaliter ita erecto, ut teleſcopium mobile horizontale eſſet, ambæ regulæ, cochleis connexæ, teleſcopii hujus tubo AB ita impoſitæ ſunt; ſubjecta hinc atque inde cera, ut bulla aerea medium libellæ locum occuparet; hocque ſitu inferior orichalcina regula *xp* primum aliquot ſtani guttis, ac tandem plene adfixa eſt. Qua quidem in re, etſi me inſpectante magna cura adhibita eſt; contigit nihilominus, ut immiſſa major ſtanni quantitas regulam prope *x*, plus juſto elevarit: comperi namque deinceps repetitis multoties domi atque per iter tentaminibus, objecta, quum Libella horizontem indicabat, 2, 32 Micrometri externi partibus, id eſt 6′ 42″ infra eundem depreſſa a linea fiduciæ alhidadæ exhiberi; quæ proinde obſervatis altitudinibus addenda, depreſſionibus demenda erant. Jam itaque in definiendis deinceps altitudinibus & depreſſionibus unius teleſcopii mobilis; fixi vero non alius mihi uſus erat, quam ut de immoto, durante obſervatione, Quadrantis ſitu certum me faceret. Peragebatur namque obſervatio teleſcopio mobili ad punctum *o* adducto, & Quadrante in ſitu verticali eouſque promoto, dum Libellæ bulla in medio quieſceret: dein Quadrante immoto teleſcopium mobile attollebatur, aut deprimebatur, donec objectum obſervandum in filorum teleſcopii interſectione appareret. Illud etiam hac obſervandi methodo commodum accidit, quod Micrometri partes ſemper additivæ erant, minore, in adſcribendis obſervationibus, errandi periculo. Cæterum Libella, conſueta inverſione, examini ſubjici ſemper poterat, &

ali-

Digitized by Google

aliquot ſecunda ſat certo indicabat; quo multum contulit, orichalcini tubuli, vitrum ambientis, limbus a medio utrinque in pollices lineasque diviſus, ad quarum diviſionum binas, a medio ſeu *o* æquidiſtantes, uterque bullæ aereæ (a vario atmoſphæræ calore modo magis modo minus longæ) terminus exigebatur.

68. Deſunt nonnullæ obſervationes reciprocæ calculo ſupplendæ.

Non eſt quidem e Signis omnibus ullum, cujus altitudo e duabus minimum ſtationibus immediate obſervata non ſit: deſunt tamen plures obſervationes reciprocæ, quod ſcilicet dum ex A *ex. gr.* obſervata eſt altitudo Signi B; non item viciſſim ex B obſervata ſit depreſſio Signi A. Enimvero quamprimum in ſtatione nova conſiſtere proſpicereque licuit, poſitionis primum, ac ultimo demum altitudinum angulos obſervandos ſuſcepi; tum quod plus intererat, ut illi, quam ut hi accurate haberentur; tum quod omiſſa altitudinis unius vel depreſſionis obſervatio ſuppleri calculo ex obſervatis aliis facile poterat. Inde vero accidit ſæpius, ut dein vel a nubibus, nebulis, pluvia, aut ingruente nocte occupatus, obſervatione altitudinum prohiberer.

69. Notanda quædam pro hoc calculo ob *curvam terræ ſuperficiem.*

In calculo, quo altitudines non obſervatæ per alias, in præcedentibus vel ſubſequentibus ſtationibus factas, inveſtigantur, ſunt quædam (*tt*) clariore in luce ponenda; quod quibusdam paradoxa aut nova videri queant, & vero viſa etiam ſint cuidam, qui Libellatione magno quidem ſtudio, ſed ſub majoribus, quam par erat, diſtantiis peracta, quum initio aſcendendo verſus alterum terminum, deſcendendo poſtea libellaſſet, mirabatur, alias ex obſervatis altitudinibus, alias ex depreſſionibus al-

(tt) *Vid.* de la Condamine, *Meſure &c. pag.* 50.

Digitized by Google

altitudinum differentias extitiſſe: id quod evenire neceſſe eſt, quoties libellationis termini multum inter ſe diſtant; ut adeo libellatio erronea futura ſit, niſi correctio applicetur, quæ tamen ipſa, ubi de minutiis (uti in aquarum libellatione) agitur, in praxi ſatis tuta non habetur. Pendent vero ea partim a convexa telluris ſuperficie, partim a refractione; ad quæ duo atque ad prima Geometriæ elementa ſi animum tantiſper advertas, in aperto & perſpicua erunt omnia. Nam ſint duo objecta A & B, Fig. 40.
ſitque B altius quam A; C centrum telluris; A C, B C radii ſeu lineæ verticales verſus id centrum tendentes; *a d* arcus ſuperficiei curvæ ſeu libellæ maris; A D, E B arcus eidem paralleli per objecta A & B ducti, proinde lineæ libellæ veræ horum objectorum; tangentes vero A T & B *t* lineæ libellæ apparentes, radiis A C & B C normales. Obſervator in A conſtitutus quum altitudinem B metitur, eam refert non ad horizontem verum A D, ſed ad lineam ſic dictam horizontalem, id eſt ad tangentem A T: depreſſionem vero objecti A, ex B obſervatam, ad tangentem B *t*. Ex quibus conſequitur 1mo dum diſtantia objectorum A & B exigua eſt, nihil erroris habere communem geometriæ practicæ methodum determinandi altitudinem *ex. gr.* loci B ſupra A, qua demiſſum ad notam horizontalem lineam ſeu tangentem A T perpendiculum T *s* pro altitudine habetur: in exiguis namque diſtantiis telluris curvatura adhuc ſub ſenſum non cadit, atque T *s* cum T B, & tangens A T cum arcu chordaque A D coincidunt. At vero ubi diſtantia major eſt (eſto 150 duntaxat hexapedarum) neque T*s*, neque T B pro vera altitudine habenda eſt, ſed D B; quod tum tangens A T a telluris arcu A D, id eſt linea libellæ apparens a vera, jam recedit integra parte D T, quæ quidem in caſu poſito jam 3 linearum eſt, quantitas in

P ac-

accuratis libellationibus minime contemnenda. In hunc finem conſtructæ habentur Tabulæ, quarum ope lineæ libellæ apparentes ad veras reducuntur. Eodem modo angulus altitudinis verus eſt B A D, illique æqualis angulus depreſſionis E B A objecti A ex B obſervati. 2do. Angulum obſervatum ſeu apparentem depreſſionis, ſemper majorem eſſe angulo obſervato altitudinis; quod in hoc tangens A T neceſſario ſemper intra D & B; in illo vero tangens B *t* ſemper extra A & E cadit. 3tio. Differentiam hanc inter angulos obſervatos depreſſionis & altitudinis tanto fore majorem, quanto majores ſunt objectorum di-
Fig. 41. ſtantiæ A B, A *b*, A *β*. Latus namque A *b* ſemper magis accedet ad tangentem A T, donec cum eâ tandem coincidat, altitudoque obſervata fiat $= 0$; tum ultra eam abibit *ex. gr.* in *β*; quo fiet, ut ambo objecta A & *β* infra horizontem depreſſa appareant, ſi quando diſtantia ingens, vel objecta ejusdem aut parum diverſæ altitudinis
Fig. 40. fuerint. 4to. Angulo altitudinis obſervato ſemper addendum eſſe angulum T A D; depreſſionis vero angulo demendum angulum E B *t*, quem efficit tangens cum ſua chorda, quique menſuratur a dimidio arcu A D vel E B, æquaturque dimidio angulo C ad centrum telluris.

70. *Ob refractionem.* Verum neque hac æquatione angulus altitudinis verus B A D adhuc obtinetur, dum objecta A & B amplius inter ſe diſtant: obſervatus namque angulus adfectus præterea eſt refractione, quam *terreſtrem* dicimus, quæque habetur inter duo ſuperficiei terreſtris loca, æqualiter vel inæqualiter a telluris centro diſtantia, & refractiones etiam aſtronomicas in exiguis ab horizonte diſtantiis adeo varias incertasque reddit. Conſtat vero ob refractionem objecta
Fig. 42. altiora videri, ac reipſa ſunt. Cum enim refractus in atmoſphæra lucis radius per curvam A *m* B progrediatur, ocu-

Digitized by Google

oculum obſervatoris ita adficit, ut in A conſtitutus objectum B per curvæ tangentem in *b* referat; in B vero conſtitutus objectum A in *a*. Oſtendit doctiſſimus Bouguerus (*uu*) hanc curvam parabolicam eſſe, & quidem ſuffragantibus obſervationibus, noni gradus: id quod (quemadmodum & ipſe *pag.* 95. innuit) veritati conſentaneum eſt., ſi ad eas obſervationes advertamus mentem, quæ fiunt aere puro, & a vaporibus ventisque libero, atque cum objectis, altitudine multum differentibus. Variat namque refractionis quantitas permultum a diverſa temporis, aeris locorumque ratione; pro qua Bougerianæ curvæ exponens *m* quoque variet neceſſe eſt. Argumento hic ſunt tum aliorum, tum meæ hæ altitudinum obſervationes: atque inde eſt, quod ſupra dixerim, correctionem libellationis ſat certam non haberi, ſi libellationis termini longiore intervallo inter ſe diſtent. Certe pro 200 hexapedarum diſtantia refractio, ſenſibilis jam eſt, non tamen æque certa ejusdem correctio.

At enim in re præſenti, ubi de angulorum obſervatorum ad horizontem reductione agitur, neque ſecundorum præciſione opus eſt; tuto ponere licet, Bouguerianum exponentem eſſe 9, adeoque refractionis totius, ultro citroque factæ, quantitatem eſſe $\frac{1}{9}$ arcus telluris, quem objecta A & B intercipiunt, ſive $\frac{1}{9}$ anguli ad centrum C. Eſt itaque hæc totalis refractio ſumma refractionum duarum, quarum una BA*b* adficit angulum altitudinis TAB; altera AB*a* angulum depreſſionis *t*BA: quæ licet in rigore geometrico inter ſe æquales non ſint; inæqualitas tamen hæc eſt adeo exigua, ut merito con- 71. Refractionis hujus quantitas. *Fig.* 43.

P 2 tem-

(uu) *Mem. de l'Acad.* 1749. *pag.* 85. *ſeqq.*

temni, ac cuivis angulo dimidium refractionis totalis, ſive $\frac{1}{18}$ C tribui queat.

72. Verus angulus altitudinis. Si jam, quæ hucusque dicta ſunt, colligamus omnia, angulus altitudinum verus BAD, ac proinde illi æqualis angulus depreſſionis verus EBA, habebitur, ſi altitudini obſervatæ TAb addatur angulus TAD $= \frac{1}{2}$ C; ſubtrahatur vero BAb ſeu $\frac{1}{2}$ refractio. Item, idem angulus obtinebitur etiam, ſi depreſſioni obſervatæ tBa dematur angulus tBE $= \frac{1}{2}$ C, & addatur aBA, ſeu $\frac{1}{2}$ re-
Fig. 44. fractio. Quodſi vero ambæ ſint depreſſiones, habebitur angulus altitudinis verus BAD, illique æqualis angulus depreſſionis verus EBA, ſi ab angulo TAD ($= \frac{1}{2}$ C) ſubtrahatur tam angulus obſervatus depreſſionis TAb, quam $\frac{1}{2}$ refractio bAB. Item, dependenter a depreſſionis angulo majore tBa idem angulus altitudinis verus obtinebitur, ut ante, ſi a tBa ſubtrahatur angulus tBE, & addatur aBA ſeu $\frac{1}{2}$ refractio.

73. Valor anguli ad centrum telluris. Ex his jam apparet, altitudines ac depreſſiones *apparentes* facili calculo erui, quando obſervationes earundem mutuæ non habentur; modo notus ſit angulus ad centrum telluris C; quo cognito innoteſcit etiam $\frac{1}{2}$ refractio $= \frac{1}{18}$ C. Reperitur vero hic angulus ſimplici proportione ex noto in hexapedis latere AB, cui proxime æqualis eſt arcus AD, angulum C metiens; & ex noto in hexapedis valore unius gradus Meridiani, ſeu circuli maximi ſub data latitudine loci. Statuam ſuo loco, uni gradui Meridiani Viennenſis reſpondere 58655 hexapedas Viennenſes. Quamobrem ſi diſtantia inter objecta A & B, proinde arcus AD ſit *ex. gr.* 9910 hexapedarum, erit arcus AD, ſeu angulus C $= 10' \; 8''$; refractio $1' \; 8''$; refractionis dimidium $34''$.

Sed

74. *A refractione alteratur. Fig. 43.*

Sed & hic angulus a refractione alteratur, ita ut ex obſervatione ſemper juſto minor prodeat. Nam ſi a refractione præſcindatur, *angulus C æquatur differentiæ inter angulum depreſſionis & altitudinis obſervatum, id eſt* $ABt - BAT = C$. Nam $ABt = ABE + EBt$; ſed $ABE = BAD = TAB + TAD$; ergo $ABt = TAB + TAD + EBt$: unde $ABt - TAB = TAD + EBt = C$. Item, dum objecta ambo apparent infra horizontem depreſſa, præſcindendo rurſum a refractione, *angulus C æquatur ſummæ duorum angulorum depreſſionis, id eſt,* $ABt + TAB = C$. Nam iterum $ABt = ABE + EBt = BAD + EBt$; ſed $BAD = TAD - TAB$; ergo $ABt = TAD - TAB + EBt$: unde $ABt + TAB = TAD + EBt = C$. Jam vero ſi anguli conſiderentur, uti ex obſervatione reipſa prodeunt, refractione adfecti; patet angulum depreſſionis ſemper toto angulo aBA, ſeu $\frac{1}{2}$ refractione, minorem exiſtere, quam ante; angulum altitudinis vero eadem quantitate majorem: unde differentia ipſa angulorum tota refractione minor nunc, quam ante, obtinget. Idem patet in caſu duplicis depreſſionis; erit enim nunc ſumma $aBt + TAb$ itidem tantundem minor, quam $ABt + TAB$.

75. *Neceſſaria cognitio horum angulorum apparentium.*

Eſt nihilominus hic ipſe arcus AD vel angulus C *apparens*, id eſt refractione adfectus, quem noſſe oportet, dum ex obſervato angulo altitudinis non obſervatum angulum depreſſionis; vel viciſſim illum ex hoc indagamus. Ad hoc enim ut latera & anguli triangulorum varie inclinatorum ad horizontem vere reducantur, angulis altitudinum & depreſſionum, non veris, ſed apparentibus uti oportet. Quemadmodum enim dum ex tertia quapiam ſtatione angulus inter objecta A & B comprehenſus obſervatur, radii viſuales, ceu anguli illius latera, re-

Digitized by Google

revera non in ipſa Signa A & B, ſed in eorundem imagines a & b, ob refractionem ipſis altiores, terminantur; ita etiam altitudo ac depreſſio ad easdem Signorum imagines referatur neceſſe eſt; atque ex hac apparente altitudine ad horizontem deprimendi ſunt anguli, aut ex depreſſione attollendi. Igitur hi anguli *apparentes* cognoſcendi ſunt.

76. Eorum inveſtigatio. Fig. 43. Sunt vero caſus quatuor, qui in angulorum horum inveſtigatione ſe offerunt. Vel enim $1^{mo.}$ obſervata eſt ex A altitudo objecti B, non item ex B depreſſio A: vel $2^{do.}$ obſervata eſt hæc; non illa: vel $3^{tio.}$ pro caſu duplicis depreſſionis, obſervata eſt una, non viciſſim altera depreſſio: vel denique $4^{to.}$ neque altitudo B ex A, neque A ex B obſervata ſit, habeatur tamen obſervatio utriusque ex quadam tertia vel etiam ex duabus diverſis ſtationibus: facilis eſt cujusvis caſus reſolutio. Et ne multis verbis opus ſit, dicatur. . . . .

a, angulus altitudinis verus BAD

α, ——————— obſervatus, vel apparens bAT.

d, angulus depreſſionis verus EBA = BAD = a

δ, ——————— obſervatus vel apparens aBt.

c, arcus telluris AD, vel angulus ad ejus centrum C verus.

r, refractio $= \frac{1}{9}c = \frac{2}{18}c$.

x, Arcus telluris AD, vel angulus ad ejus centrum C apparens $= c - r = \frac{16}{18}c$.

$\frac{1}{2}x = \pm\frac{1}{2}c \mp r = \frac{8}{18}c$

Qua-

Quare erit 1... $a = d = \alpha + \frac{1}{2}c - \frac{1}{2}r = \delta - \frac{1}{2}c + \frac{1}{2}r$

$= \alpha + \frac{1}{2}x \qquad = \delta - \frac{1}{2}x$ 77.

$= \frac{\alpha + \delta}{2}$ 78.

2... $\alpha = \delta - x = a - \frac{1}{2}x$ 79.

3... $\delta = \alpha + x = a + \frac{1}{2}x$ 80.

4.. $x = \delta - \alpha$ 81.

Si prodat $x > \delta$; ſignum eſt, alterum quoque objectum infra horizontem depreſſum apparere; unde ſi depreſſio major dicatur δ, minor θ - - -

erit 1. . . . . . $a = d = \frac{1}{2}c - \frac{1}{2}r - \theta = \delta - \frac{1}{2}c + \frac{1}{2}r$ Fig. 44.

$= \frac{1}{2}x - \theta \qquad = \delta - \frac{1}{2}x$ 82.

$= \frac{\delta - \theta}{2}$ 83.

2. . . . . $\delta = x - \theta$ 84.

3. . . . . $\theta = x - \delta$ 85.

4. . . . . $x = \delta + \theta$ 86.

Quamobrem priorum trium caſuum reſolutio habetur per *n.* 79. 80. vel per *n.* 84, 85. Pro 4^ti^ caſus reſolutione quærendæ prius ſunt ipſæ altitudines reſpectivæ *veræ* DB, vel (*Fig.* 45.) D*m*, quibus ſtationes A & B attolluntur vel deprimuntur ſpectato horizonte tertiæ cujusdam ſtationis X, ex qua ipſarum altitudo obſervata eſt. Inveniuntur vero hæ altitudines reſolutione trianguli XD*m*, in quo præter notum latus X*m* (diſtantiam ſtatio- 87.

Fig. 45.

Quid? ubi in neutra ſtatione obſervata eſt alterius altitudo.

Digitized by Google

tionis A vel B a ſtatione X) notus etiam eſt angulus D ($= m\,D\,d + d\,D\,X = 90 + \frac{1}{2}c$) & angulus altitudinis vel depreſſionis, vel uterque obſervatus; unde per *n.* 78. & ſeqq. vel per 83 & ſeqq. innoteſcet angulus verus altitudinis vel depreſſionis *a* vel *d* reſpectu *x*: e quibus datis elicientur ipſæ duæ altitudines D *m* quibus duæ ſtationes A & B ſupra horizontem ſtationis *x* eminent, vel infra eundem deprimuntur. Si altera ſtatio ſtatione *x* ſit altior; altera vero depreſſior, *ſumma*; ſecus *differentia* altitudinum D *m* dabit altitudinem vel depreſſionem *veram* ſtationis A reſpectu ipſius B. Quapropter jam ex altitudine D *m*, vel (*Fig.* 43.) DB, latereque AB & inde angulo D cognitis, reperietur angulus altitudinis *verus* BAD, atque ex hoc per *n.* 79. *vel* 80. anguli altitudinis ac depreſſionis *apparentes*.

88. Neque hæc tam longi moleſtive calculi res eſt, ac quis fortaſſe exiſtimet. Præterquam enim quod ultima ſecundorum exactione opus non eſt, pauci iique 5 duntaxat Zifrarum logarithmi e Canone excerpti, abſolvunt laborem, ſi ad manum ſit ſequens tabula, quæ anguli ad centrum telluris tum veri *c*, tum apparentis *x* valores ſubminiſtrat, reſpondentes longitudinibus laterum, ſeu diſtantiis ſtationum A & B, quarum reſpectiva altitudo quæritur. Atque etſi hæc tabula pro latitudine Viennenſi 48 graduum conſtructa ſit, ejus tamen uſus per omnes Provincias Auſtriacas atque multo etiam amplius patet.

Digitized by Google

Valor anguli ad centrum terræ, tum integri, tum dimidii, atque tam veri c, *quam apparentis* κ *in partibus circuli maximi ſub Latitudine Viennenſi,*

in hypotheſi Telluris ſphæricæ.

Longitudo Lateris in hexaped. Vien.	C.	½C.	κ.	½κ.
100	6″	3″	5″	3″
200	12	6	11	5
300	18	9	16	8
400	24	12	22	11
500	30	15	27	14
600	37	18	32	16
700	43	22	38	19
800	49	25	43	22
900	55	28	49	25
1000	1′ 1	31	55	27
2000	2 3	1 1	1 49	55
3000	3 4	1 32	2 44	1′ 22
4000	4 6	2 2	3 38	1 49
5000	5 7	2 33	4 33	2 16
6000	6 8	3 4	5 28	2 44
7000	7 10	3 34	6 22	3 11
8000	8 11	4 5	7 17	3 38
9000	9 13	4 36	8 11	4 6
10000	10 14	5 7	9 5	4 33
11000	11 15	5 38	10 0	5 0
12000	12 17	6 8	10 55	5 27
13000	13 18	6 39	11 49	5 55
14000	14 19	7 10	12 44	6 22
15000	15 21	7 40	13 39	6 49

Digitized by Google

Longitudo Lateris in hexaped. Vien.	C.		½ c.		x.		½ x.	
16000	16	22	8	11	14	33	7	17
17000	17	24	8	42	15	28	7	44
18000	18	25	9	12	16	22	8	11
19000	19	26	9	43	17	17	8	38
20000	20	28	10	14	18	11	9	5
21000	21	29	10	44	19	6	9	33
22000	22	30	11	15	20	0	10	0
23000	23	32	11	46	20	55	10	27
24000	24	33	12	16	21	49	10	55
25000	25	34	12	47	22	44	11	22
26000	26	36	13	18	23	39	11	49
27000	27	37	13	49	24	33	12	17
28000	28	39	14	19	25	28	12	44
29000	29	40	14	50	26	22	13	11
30000	30	41	15	21	27	17	13	38

89. Exemplum. Liceat hæc uno atque altero exemplo illuſtrare. Neoſtadienſis baſis longitudo horizontalis erat hexapedarum Vienn. (*n. 49.*) - - - - - - 6410, 903

Ex meta borealiore A obſervata altitudo metæ B - - - - - - - - $+17' \; 9'' = \alpha$

Ex meta auſtrali B obſervata depreſſio metæ A - - - - - - - - - - $-22 \; 25 = \delta$

Differentia = arcui telluris ſive angulo ad ejus centrum *apparenti* (*num. 81.*) - - - - - - - $5 \; 16 = x$

Ar-

Digitized by Google

Arcus telluris, ſive angulus ad ejus centrum *verus*, reſpondens 6410 hexapedis Vienn. (*n.* 73.) - -	6	$34 = c$
Differentia dat Refractionem totalem - -	1	$18 = r$
cujus Dimidium - - - - - - - - -		$39 = \frac{1}{2} r$
Dimidium anguli ad centrum telluris *veri* - - - - - - -	3	$17 = \frac{1}{2} c$
Differentia $\frac{1}{2} c - \frac{1}{2} r$ (*n.* 72, 76.) addenda -	2	$38 = \frac{1}{2} x$
ad angulum altitudinis obſervatum - -	17	$9 = x$
dat angulum altitudinis verum - - -	19	$47 = a$

Hic idem angulus altitudinis verus multo brevius obtinetur per ſupra expoſita. Quum enim obſervata ſit tum altitudo metæ B, tum depreſſio metæ A, ſitque (*n.* 78.) $\frac{\alpha + \delta}{2} = a$, erit - - -

$$+ 17 \quad 9 = \alpha$$
$$- 22 \quad 25 = \delta$$
$$2)\ 39 \quad 34$$
$$19 \quad 47 = a$$

Pro caſu 4to (*n.* 87.) ponatur, neque in A, neque 90.
B obſervatam eſſe altitudinem; ex tertia vero quadam ſtatione X obſervatum duntaxat eſſe B altius 1° 7′; A vero depreſſius 1° 10′, quam X: ſitque diſtantia inter X & B = 8000; inter X & A = 10000; inter A & B = 11000 *hexap.* Igitur Exemplum Caſus 4ti. Fig. 45.

Digitized by Google

Xm, ſeu $XB = 8000$ - - $B + 1^\circ\ 7'\ 0'' = a$
Unde $\frac{1}{2}c$ - - $= 0^\circ 4'\ 5''$ $\quad 3\ 38 = \frac{1}{2}\varkappa$
proinde $D = 90\ 4\ 5$ $\quad 1\ 10\ 38 = a$

Et

Xm, ſeu $XA = 10000$ - - $A - 1^\circ 10'\ 0'' = \delta$
$\frac{1}{2}c = 0^\circ 5'\ 7''$ $\quad 4\ 32 = \frac{1}{2}\varkappa$
$D = 90\ 5\ 7$ $\quad 1\ 5\ 28 = d = a$

Eſt vero ſin. $D : XB$
: : ſin. $a : Dm$ - - $= 164,\ 4 +$, B altius quam X.
& ſin. $D : XA$
: : ſin. $d : Dm$ - - $= 190,\ 4 -$, A depreſſius quam X.

Ergo B altius quam A - 354, 8 *hexap.*

Altitudini huic veræ reſpondens angulus altitudinis verus a invenitur ex cognita diſtantia inter $A \& B = 11000$; atque inde noto angulo $D = 90^\circ + \frac{1}{2}c = 90^\circ 5' 38''$: erit enim Xm, nunc AB : ſin D : : Dm $(= 354,8)$: ſin $a = 1^\circ\ 50'\ 54'' = a$

$$- \quad 5\ \ 0 = \tfrac{1}{2}\varkappa$$

(*per n.* 79.) - - $1\ 45\ 54 = \varkappa$

$$+ \quad 10\ \ 0 = \varkappa$$

(*per n.* 80.) - - $1\ 55\ 54 = \delta$

91. *Longitudo baſis Neoſtadienſis inclinatæ. Fig.* 43.

Hac igitur ratione angulos altitudinum ac depreſſionum apparentes, qui immediate obſervati non ſunt, calculo ſubducere licet, ſubduxique ego, atque cum ceteris in *columnam IV.* retuli: caſus tamen 4ti reſolutione uti neceſſe mihi haud erat, ob multiplices, quas habebam, altitudinum obſervationes. Porro ut datam ſupra

(*n.*

Digitized by Google

(*n.* 52.) fidem liberem, per ſtabilita hic principia ex dimenſa horizontali baſi Neoſtadienſi (quam chordæ A D æqualem pono) quæſivi ad horizontem inclinatam Ab, reſolvendo triangulum bAD; in quo præterea notus eſt angulus altitudinis obſervatus $bAT = \alpha = 17' \, 9''$; proinde $bAD = a + \frac{1}{2} c = 20' \, 26''$; & $ADb = 90^\circ + \frac{1}{2} c = 90^\circ \, 3' \, 17''$. Reperi vero baſim inclinatam $Ab = 6411,051$ hexapedarum Viennenſium; proinde fere 11 pollices, dimenſa baſi horizontali longiorem.

Jam ſat quidem in rem meam erat, ſupradictos altitudinum ac depreſſionum angulos habere cognitos, quo ad Horizontem reducerem angulos poſitionis obſervatos: ſupputavi tamen & ipſas tum reſpectivas ſtationum inter ſe, tum abſolutas altitudines dB, revocatas ad Libellam maris, velut terminum fixum, ad quem reipſa diverſorum ſuperficiei terreſtris punctorum altitudines expendendæ ſunt. Præterquam enim quod mihimet perſpectum eſſe debebat, quantum maris ſuperficies infra polygonum meum deprimeretur, gratiam etiam aliquam me a popularibus meis Phyſicæ cultoribus hoc labore initurum exiſtimabam. Et reſpectivam quidem altitudinem, qua proxima quævis ſtatio ſupra alterius horizontem eminebat, dabat reſolutio trianguli XDm, paullo ante allata: reductio vero ad Libellam maris, ſtationibus meis omnibus longo ab eodem intervallo disjunctis, a Barometro repetenda fuit. Notum eſt inventum pulcherrimum, quo montium aliarumque altitudinum differentiæ per majorem minoremve ad quam Mercurius in Barometro ſuſpenſus hæret, altitudinem determinantur: quum quo altius ſupra maris ſuperficiem id conſtituitur, eo rariorem offendat aerem, minorique vi prematur columna Mercurii intra tubulum vitreum contenti, eaque

92. Inveſtigatio ipſarum altitudinum. *Fig.* 40.

Fig. 45.

Digitized by Google

de cauſa ad minorem altitudinem attollatur. Eſt quidem ea determinatio, etſi primi nominis ingenia multum jam exercuerit, ad hoc tempus pluribus difficultatibus implexa; tum quod ipſa geometrica majorum altitudinum dimenſio a repentinis exlegis refractionis variationibus patitur plurimum, a qua tamen pendent experimenta ad ſtabiliendam in hoc argumento regulam neceſſaria; tum quod ipſa Barometra nondum omnibus numer.s abſoluta taliaque habemus, qualia ii prædicare ſolent, qui inde victitant. Verum de hoc in alio fortaſſe opuſculo erit dicendi locus. Opus acutiſſimi D. de Luc, quod tantis ac procul dubio meritis laudibus ornat Cel. de la Lande (xx), videre mihi nondum licuit: legi, quæ in Academiæ Bavaricæ monumentis (*yy*) pro inſigni perſpicacia ſua evolvit doctiſſimus D. Lambert. Inter utriusque methodum, viam mediam inii, combinatoque tam Barometricarum, quam Thermometricarum variationum, inde ab anno 1754 obſervatarum, medio (zz) ſtatui locum, quem Barometrum in obſervatorio noſtro occupat, oceano altiorem eſſe 86 hexapedas Pariſinas, ſive 88, 4 hexapedas Viennenſes. Porro hoc Barometri loco 32 pedes Viennenſes altior erat locus Quadrantis, dum altitudinem tholi, qui ædem Divo Leopoldo ſacram in monte Cetio ornat, obſervabam; ut proinde ſtatio in Obſervatorio noſtro fere 94 Viennenſibus, vel 91, 5 Pariſinis hexapedis ſu-

(xx) *Connoiſſance pour l'année* 1765. *pag.* 200. *ſeqq.*

(yy) Abhandlungen der Churfürſtl. Baieriſchen Akademie, III. B. II. Th. 76. S. *ſeqq.*

(zz) In Obſervatorio noſtro altitudo media Mercurii in Barometro eſt 28. poll. 2, 3. lin. Vienn. ſive 27. poll. 5, 2. lin. Pariſienſium: altitudo vero media Mercurii in Thermometro Reaumuriano graduum 12. ſupra 0, ſive punctum glaciei; proinde fere 59. in Farenheitiano.

Digitized by Google

ſupra maris Libellam attollatur. Nolim, quisquam exiſtimet, adjectas Decimales ad accurationem pertinere, quæ neſcio an oſtentationem magis, an ignorantiam ſaperet in re præſenti, in qua ne id quidem polliceri auſim, me intra aliquot hexapedas ſcopum attigiſſe (quamquam quod ad graduum dimenſionem attinet, multo etiam amplius aberrare mihi absque damno licuiſſet). Idem eſto judicium de plerisque, vel ſi lubet, omnibus altitudinibus, quas hic ſubjicio; quæ non ſolum iſthoc, quisquis is ſit, altitudinis, qua obſervatorium noſtrum ſupra mare eminere ſtatuo, errore omnes adficiuntur, verum erroribus fortaſſe etiam propriis, ab obſervatione cujusvis ſtationis pendentibus, obſervatione, inquam, altitudinis ad ingentes quandoque diſtantias, ſi qua alia, ob diverſas temporis rerumque circumſtantias periculo errandi expoſita.

Poſita itaque in obſervatorio noſtro altitudine Quadrantis ſupra Libellam maris 94 hexapedarum Viennenſium, ſola additione ſubtractioneve, aliarum ſtationum ſupra mare altitudines erui, cognitis jam ante reſpectivis earundem inter ſe altitudinibus. Sunt autem eo, quo a Septentrione verſus meridiem ſe ſe excipiunt, ordine, ſequentes . . . . 93. Altitudines ſtationum ſupra mare.

	Vienn. hexap.
Sobieſchicz	181
S. Crucis templi, tholus	198
Brunnæ urbi imminens munimentum Spilberg .	150
S. Peregrini Sacellum	163
S. Antonii, turris templi	113

Mis-

Digitized by Google

Miskogl, Moravis Leskona mons	192
Polavienſi arci vicinus mons *Meierberg* . .	275
Oberleis, turris templi B. M. V.	229
Schrikenſe Sacellum SS. Trinitatis	132
Baſis in campis Marchicis terminus borealior . .	75
—— —— —— —— —— —— auſtralior . .	72
Hundsheimenſis mons prope Hainburgum . . .	230
S. Leopoldi in monte Cetio, Lorica murata . . .	212
Viennæ, Turris templi S. Stephani; ad horologium	117
———, ſtatio in obſervatorio Collegii Soc. JESU	94
———, Locus Barometri ibidem . .	88
Rauchenwart	102
Anninger mons	332
S. Roſaliæ templum in monte	379
Baſis Neoſtadienſis meta borealior	132
—— —— —— —— auſtralior . . .	169
Pittenberg mons	242
Neunkirchen, turris templi parochialis . .	190
Emerberg mons	274
Wexel mons	929
Hutwiſch mons	486
Hochkogl, prope Neidau	235
Schœckel mons, prope Græcium	795
Græcii, obſervatorium olim P. Guldini in Collegio Soc. JESU, novo vicinum	226
SS. Joannis & Pauli, templi turris . .	324
Reggerſpurg, turris arcis	274
Wildon mons	294
S. Urbani templum in monte, ad Marburgum .	370
S. Magdalenæ templum	194
Jeruſalem in Luetenberg	148
S. Urbani templum in monte Sauritſch . .	220
Varasdini, turris templi Collegii Soc. JESU . .	45

§. V.

§. V.

EXPLICATIO COLUMNÆ V.

Anguli reducti ad Horizontem.

Cognitis altitudinum ac depreſſionum angulis apparentibus duplex reſtabat via angulos obſervatos, planis varie inclinatis reſpondentes, ad Horizontem reducendi. Offerebat unam Trigonometria Plana; alteram Sphærica: qua de re animadverſiones quasdam ſubjiciam infra *n. 96.* Exemplo fere omnium, qui graduum Meridiani dimenſionem hucusque ſuſcepere, hanc alteram ſum amplexus; quæ non modo calculum habet multo, quam illa, breviorem; verum etiam minus impeditum pro eo caſu, quo duorum objectorum unum infra, alterum ſupra obſervatoris horizontem ſitum eſt. Totum namque, atque pro omni caſu, in hac methodo perficitur reſolutione trianguli ſphærici PZA, cujus tria latera ſemper nota ſunt. Sit enim centri Quadrantis, vel obſervatoris locus B; ejus Zenith Z; objecta P & A, quorum illud ſit ſupra, hoc infra obſervatoris horizontem. Concipiantur ex B tanquam centro per Zenith Z, perque objecta P & A ducti arcus ZP*p* & Z*a*A, vel potius fingantur animo ipſa plana verticalia B*p*PZ & BA*a*Z, quæ per ea objecta tranſeant. Sint B*p* & B*a* tangentes ſuperficiei terræ, ſeu lineæ horizontales, proinde ad verticalem BZ perpendiculares, tendentes ab obſervatoris oculo verſus eadem objecta; erit *p* B *a* planum horizontale. Angulus *p*BA, a duabus tangentibus comprehenſus (cujus menſura eſt arcus Horizontis *p a*) eſt ipſe angulus, quem dicta duo plana verticalia B*p* PZ & BA*a*Z, adeoque quem ipſa objecta P & A in Horizonte intercipiunt, ſive eſt angulus PBA projectus, ſeu reductus ad Horizontem. Æ-

94. Methodus reducendi angulos ad Horizontem.

Fig. 46.

 qua-

Digitized by Google

quatur vero hic idem angulus *p* B *a* angulo *p* Z *a* vel P Z A ad Zenith; qui eſt itidem angulus inclinationis dictorum planorum, menſuraturque ab eodem arcu Horizontis *p a*: quamobrem invento angulo Z ad Zenith habetur ipſe angulus horizontalis ab objectis P & A interceptus, id eſt, *angulus ad Horizontem reductus.*

95. Reſolutio trianguli ſphærici. Porro in triangulo P Z A nota ſunt tria latera. Nam quia *p* B P eſt angulus obſervatus altitudinis objecti P ſupra Horizontem, & *a* B A angulus depreſſionis objecti A infra eundem; erit latus Z P $= 90° - p$ B P, & latus Z A $= 90° + a$ B A; latus vero tertium P A eſt totidem graduum, quot graduum eſt angulus inter duo objecta obſervatus P B A: ſi enim concipiantur lineæ B P & B A indefinite productæ (qua productione obſervatus angulus P B A non utique mutatur) donec occurrant planis verticalibus Z B P & Z B A; ductus, centro B, arcus P A erit menſura anguli P B A. Reſolutio trianguli eadem eſt pro omni omnino caſu, ſive ambo objecta ſint ſupra, ſive ambo infra, ſive eorum unum ſupra, alterum infra Horizontem obſervatoris. Exemplum pro hoc ultimo, in *Fig. 46.* expreſſo caſu præbet ſtatio B, ad metam auſtraliorem Baſeos Neoſtadienſis. Erat ibi inter metam borealiorem A & Signum in monte Pittenberg P, angulus obſervatus & ad metæ B centrum reductus, ac pro calculo correctus P B A, proinde etiam latus P A $= 64° \, 43' \, 48''$; Signum in monte Pittenberg altius, quam ſtatio ad metam B, ſeu angulus *p* B P $= 1° \, 4' \, 20''$; & meta A depreſſior, quam ſtatio ad metam B, ſeu angulus *a* B A $= 0° \, 22' \, 25''$: unde latus Z P $= 88° \, 55' \, 39''$; latus Z A $= 90° \, 22' \, 25''$. Invenitur vero angulus P Z A datis tribus lateribus Z P, Z A & P A pauciſſimis hoc modo: *1mo.* a ſemiſumma trium laterum ſubtrahe ſeorſim duo latera Z P & Z A in Zenith ter-

terminata. 2[do.] Logarithmis duarum differentiarum adde complementa arithmetica (*a*) duorum laterum Z P & Z A; Semiſumma dabit ſinum anguli dimidii, unde conſtabit totus.

Latera data PA =	64°	43′	48″		
ZP =	88	55	39		
ZA =	90	22	25		
Summa laterum	244	1	52		
½ Summa - - -	122	0	56		
ZP =	88	55	39.	compl. arith =	761
1. Differentia - -	33	5	17.	Logarithmus =	9. 7371348
ZA =	90	22	25.	compl. arith =	93
2. Differentia - -	31	38	31.	Logarithmus =	9. 7198360
Summa quatuor Logarithmorum - - - - -					19. 4570562
½ Summa = ſinui ½ PZA =	32°	21′	30″,5	-	9. 7285281
unde PZA =	64	43	1		

Atque hac methodo ad Horizontem reducti ſunt anguli omnes, quos *Columna V.* exhibet: quæ quidem multo brevior, minusque implicata eſt, atque illa, quam Cl. de Thury in Academiæ Pariſinæ monumentis anni 1736 exponit, Trigonometriæ planæ innixam, cuique (at non niſi pro rarioribus caſibus) compendiarias calculi tabulas aliquot in Trigonometria ſua practica aptavit Cel. de la Grive. Illud præterea circa eam Caſſinia-

 nam

(a) Conſtat, complementum arithmeticum ſinus eſſe differentiam inter Logarithmum Sinus, & Sinum totum; commutarique hac ratione Subtractionem Logarithmorum in Additionem. Logarithmus Sinus 90° 22′ 25″ eſt 9. 9999907; ejus complementum arithmeticum eſt 0. 0000093.

nam methodum obſervandum eſt, adſumi in eadem pro altitudinum differentia perpendiculum s T, ad tangentem
Fig. 40. A T demiſſum; quod pro ingentibus, quales in graduum Meridiani dimenſione habentur, ſtationum diſtantiis rigori geometrico non ſatisfacit. Cæterum conferenda huc etiam ſunt ea, quæ paullo infra *n.* 97. & *ſeq.* dicentur.

§. VI.

EXPLICATIO COLUMNÆ VI.

Latera reducta ad horizontem Baſis Neoſtadienſis.

96. Reductionis methodus. Angulis Polygoni omnibus ad Horizontem jam reductis, ex baſi Neoſtadienſi horizontali, qualis ex actuali dimenſione (*n.* 49.) extitit, deducta ſunt per Regulam Sinuum ſingula omnium triangulorum latera, quæ *Columna VI.* complectitur. In toto calculi hujus ordine veſtigia preſſi celeberrimorum virorum Maupertuis cum ſociis, Condamini, Caſſini de Thury, Caillii, atque PP. Boſcovich & le Maire, qui idem ante me egere. Poterat quidem angulorum æque, ac laterum ad horizontem re-
Fig. 40. ductio per Trigonometriam planam perfici, atque reſolutione trianguli B A D ex dato latere inclinato ſeu ex data diſtantia inter duas ſtationes quaſcunque A & B, cognitisque angulis B A D & A D B latus quodvis A B ad horizontem referri, ſeu inveniri latus horizontale A D; atque deinde ex datis tribus lateribus horizontalibus cujusvis trianguli, quæri etiam ipſi anguli horizontales. Quis vero non videt, moleſtiſſimi calculi futurum eum laborem fuiſſe, neque tamen propterea magis geometricum; quin potius minus etiam accommodatum methodo, qua deinceps laterum reſpectu Meridiani directio erat inveſtiganda; de qua §. ſequente.

Cæ-

Digitized by Google

Cæterum ſive planæ, ſive ſphæricæ Trigonometriæ ductum in reducendis ad horizontem angulis ac lateribus ſequamur, erunt ſemper hac in re quædam, quæ ſcrupulum injicere queant, an non hac operandi ratione a rigore geometrico nimium recedatur. Nam in omni hoc calculo tellus ſphærica, proinde lineæ verticales omnes in quacunque ſtationum reſpectu Meridiani poſitione, ad ejus centrum concurrere, ac circuli maximi omnes æquales ſupponuntur; ut adeo pro menſura anguli ad centrum telluris adſumantur arcus juxta valorem partium Meridiani (*n.* 73.); atque id quidem ſine diſcrimine, ſive directio lateris trianguli ſit ad planum Meridiani parallela, ſive normalis, ſive quocunque ſub angulo inclinata. Hæc vero omnia locum non habent in tellure, ut jam certo conſtat, ad Polos compreſſa. Stante namque hac telluris figura non ſolum gradus ejusdem Meridiani ſub diverſis latitudinibus inæquales ſunt inter ſe; verum etiam ſub eadem latitudine gradus Meridiani magnitudine differt a gradu circuli maximi, ad ejusdem Meridiani planum normalis: itemque gradus circuli maximi, ad Meridiani planum normalis, differt a gradu circuli maximi ad idem planum inclinati, ipſique adeo hi circuli maximi pro diverſis, quos inter ſe aut cum Meridiano efficiunt, inclinationum angulis inter ſe differunt. Diverſas has ſuperficiei terreſtris curvaturas facile quisque perſpiciet, modo veram depreſſæ ad Polos Telluris imaginem animo depingat, attentiusque reputet. Sed & illud una intuebitur, radios, ſeu lineas verticales, differentibus horum circulorum arcubus perpendiculares, diverſæ magnitudinis eſſe, atque in eodem intra tellurem puncto concurrere nequaquam poſſe: quo neceſſe ſit, neque angulorum eorum, quos *angulos ad centrum* telluris dicimus, veram eam menſuram eſſe, quam ſupra (*n.* 73.) ſtatuimus; 97. Dubia quædam ob ſphæroidicam Telluris figuram.

Digitized by Google

mus; neque planum verticale ſtationis unius congruere plano verticali ſtationis alterius extra prioris Meridianum poſitæ, quod tamen in angulorum obſervatorum ad Horizontem reductione (*n. 94.*) ſupponitur; neque proinde ob hanc linearum verticalium a telluris centro deviationem, veram laterum ad Horizontem reducendorum magnitudinem obtineri.

98. **Nullum inde erroris periculum.** Sunt hæc ſane omnia obſervatu digniſſima, minimeque contemnenda, cum de ſubtiliſſimis quibusdam hodiernæ Aſtronomiæ disquiſitionibus agitur; at in re præſenti non eſt, cur ex horum neglectu erroris quidquam timeatur. Nam porrigatur latus cujusdam trianguli etiam ad 30000 hexapedarum Viennenſium, & quidem directione ad planum Meridiani perpendiculari: vera reſpondentis huic diſtantiæ anguli menſura, eſſet arcus circuli maximi ad idem Meridiani planum perpendicularis; cujus circuli maximi unus gradus ſub latitudine Viennenſi eſt 59054 hexapedarum Viennenſium, gradum Meridiani 402 hexapedis ſuperans; unde angulus diſtantiæ 30000 hexap. reſpondens, ſive diſtantia hæc in arcum circuli maximi converſa prodiret 30′ 28″ in hypotheſi Telluris ad Polos compreſſæ; in hypotheſi vero Telluris ſphæricæ is angulus foret 30′ 41″; ut adeo tota differentia non niſi ad ¼ minuti primi adſurgat, quum tamen minuti etiam integri error in determinanda reſpectiva ſtationum altitudine contemni poſſit (*n. 66.*). Quid? quod imminuta diſtantia ſive magnitudine lateris & anguli, ſub quo id ad Meridianum inclinatur, minuatur etiam hæc differentia, neque in ſimplici tantum ejus Sinus, ſed duplicata ratione: Multo adhuc minor error a deviatione linearum ac planorum verticalium manabit in reductionem, qua obſervati anguli ac latera in Horizontem projiciuntur.

tur. Oſtendit jam doctiſſimus Bouguer, etſi ſtationum ex A & B diſtantia, ſeu latus AB ponatur 20000, & altitudinum differentia 2400 hexapedarum, idque latus ad ſtationis A Meridianum inclinetur ſub angulo 45 graduum, verticem ſtationis B in horizontem projectum in hypotheſi Telluris ſphæricæ a puncto projectionis ſactæ in hypotheſi Telluris ſphæroidicæ, non niſi 5. circiter pollices diſtare, qui e 20000 hexapedarum diſtantia viſi, ne quidem 1″ angulum ſubtendunt. Quod ſi minores diſtantiæ ſint, minoresque altitudinum differentiæ, minores quoque linearum ac planorum verticalium deviationes erunt. Hæ ad tollendos ex animo ſcrupulos, quos ſphæroidica Telluris figura parere poſſet, dicta ſufficiant. Qui in hæc altius penetrare cupit, adeat toties laudatum opus Bougueri, qui hæc omnia geometrico oculo perluſtravit (*b*).

Eſt & aliud, quod hanc triangula ad Horizontem reducendi methodum ſuſpectam reddere queat, quodque haud diſſimulandum ſibi eſſe putavit doctiſſimus Condaminus (*c*): videlicet dum reſolutione trianguli ſphærici (*n*. 95.) tres ejusdem trianguli anguli, ſuo quisque ordine, ad horizontem reducuntur, anguli ſic reducti non eidem, ſed diverſis trium ſtationum horizontibus (ſeu planis ſuperficiem terræ tangentibus) reſpondent, neque adeo triangulum rectilineum efficere poſſunt, cujus omnes partes in eodem plano eſſe debent: ex quo illud conſequi quispiam credat, latera ex his angulis deducta, ad diverſa quodammodo triangula pertinere, ac emergentem inde triangulorum ſeriem nequaquam pro conti- 99. Aliud dubium inane.

(b) *Figure de la Terre, pag.* 129. *ad* 135; *pag.* 168 *ad* 170. & *pag.* 311 *ad* 316.

(c) *Meſure des Degrés, pag.* 60, 61.

Digitized by Google

tinua horizontali ſerie haberi poſſe. Verum ſatis erit perpendiſſe, angulum horizontalem invariatum manere, ſive is in horizonte altiore aliquantum, ſive in depreſſiore conſtituatur. Fingantur enim animo, a ſingulis trianguli cujusdam ad horizontem reductis angulis, ductæ lineæ verticales, ſeu radii in Telluris centro concurrentes (vidimus enim figuram Telluris ſphæroidicam nil hic turbare): erit id triangulum baſis pyramidis triangularis, aſt inverſæ, nimirum vertice in Telluris centrum deſinente. Quacunque ab hoc centro ceu vertice diſtantia, hæc pyramis ſecetur, modo ſectio baſi parallela ſit, ſectio ſemper erit triangulum, triangulo baſeos æquiangulum, & horizonti parallelum: quamobrem etſi trianguli ad horizontem reducti quisque angulus diverſum Horizontem occupet, non erit tamen quo minus cum duobus aliis, unum idemque rectilineum Triangulum efficere cenſeatur. Erit denique, qui fortaſſe exiſtimet, ex angulis ad horizontem reductis triangulum ſphæricum potius, quam rectilineum exſurgere, arcusque cum eorundem chordis perperam confundi. Verum quodnam inde erroris periculum; quandoquidem conſtat, latus rectilineum ſive chordam etiam 30000 hexapedarum, a reſpondente dimidii circiter gradus arcu vix amplius uno pede deficere? Ex quibus omnibus huc usque dictis planum fit, veriſſimum eſſe id, quod Cel. Condaminus, loco paullo ante laudato, ait: *Ab hypotheſibus falſis nihil mathematicorum calculis periculi imminet, niſi quando vel non advertenti ſubrepunt, vel conſulto adſumuntur citra ſequelarum inde fluentium examen: loco ſuo adhibita calculum faciliorem reddunt, quin tamen in errorem conjiciant.* *

§. VII.

(*) Les fauſſes ſuppoſitions ne ſont à craindre dans les calculs mathématiques, que lorsqu'elles s'y gliſſent, ſans qu'on s'en aperçoive, ou

Digitized by Google

§. VII.

EXPLICATIO COLUMNÆ VII.

Directio laterum reſpectu Meridiani Obſervatorii.

Calculi hucusque initi nuspiam interruptam dabant horizontalium triangulorum ſeriem, continuo inter ſe 100.

Modus determinandi Directiones laterum Polygoni.

nexu ita colligatam, ut quem quodvis Polygoni latus reſpectu alterius ſitum haberet, ſive quem cum ſibi proximis angulum comprehenderet, jam latere non poſſet; quænam vero laterum eſſet reſpectu Meridiani Viennenſis directio, inquirendum nunc erat: quem ad finem ſatis eſt, vel unius lateris poſitionem noſſe, certæ mundi plagæ ſeu Horizontis puncto reſpondentem. Elegi latus o L inter Obſervatorium Collegii noſtri, & tholum Eccleſiæ D. Leopoldi in monte Cetio interceptum; quod exiſtimaverim, nusquam melius acuratiusque obſervationem Azimuthi ſolis, per ſe lubricam, ſuſcipi a me poſſe, quam in loco obſervationibus Aſtronomicis deſtinato, ubi quandocunque, ac quoties liberet, id agere liceret. In mentem hic cuiquam venire poſſet, poſitionem lateris hujus o L nullo negotio definiri potuiſſe, poſtquam in Obſervatorio meo habetur Linea Meridiana, triginta aliquot pedes longa, ex qua verſus Septentrionem in ipſum montem Cetium proſpectus patet: conſtitui namque in linea Meridiana potuiſſe unius teleſcopii axem, altero in tholum Eccleſiæ D. Leopoldi directo, quo immediate haberetur angulus inter Meridianam Obſervatorii & ejus tholi verticem comprehenſus, adeoque poſitio lateris o L. Verum Quadrante horizontaliter conſtituto

S dif-

lorsqu'on les admet ſans en prévoir les conſequences : employées à propos, elles ſervent à faciliter les calculs, ſans induire en erreur.

difficillimum profectò fuiſſet axem teleſcopii ita collocare, ut lineæ Meridianæ exacte congrueret, & exiguus ad ſenſum in ea collocatione error, ingentis in poſitione lateris o L erroris fons eſſe poterat. Secus ſe res habuiſſet, ſi in vicino alteri monte Biſamberg, quod dudum opto, extaret Signum aliquod in ipſa producta Obſervatorii Meridiana poſitum. Recurrendum itaque fuit ad obſervationem Solis, cujus a tholo D. Leopoldi diſtantia æſtivo tempore commode definiri poteſt.

101. Directio lateris o L definita. Itaque anno 1765. diebus 5 & 21. Julii eam obſervationem ſuſcepi. Exempli gratia unam duntaxat adferam, etſi plures habitæ ſint. Quadrante ita collocato, ut filorum interſectio in teleſcopio mobili tegeret verticem tholi D. Leopoldi; teleſcopio autem fixo tranſitus ſolis per filum verticale obtineretur, obſervavi ad horologium (cujus motum exploratum habebam) appulſus utriusque limbi ſolis ad id filum verticale. Ex his appulſibus conſtabat, centrum ſolis occidui in eo verticali fuiſſe, tempore vero, die 21 Julii - - $7^h\ 16'\ 43''\frac{1}{2}$

angulus inter centrum Solis & tholum comprehenſus tum erat - - - - - $45^\circ\ 38'\ 16''$

diſtantia tholi a Zenith Obſervatorii - 88 26 50

Quærenda erat pro hoc tempore diſtantia Solis ab eodem Zenith, ut obſervatus inter Solem & tholum angulus $45^\circ\ 38'\ 16''$ ad horizontem reduci poſſet; quærendum item Azimuthum Solis, ſeu diſtantia Solis a Meridiano Obſervatorii ad Horizontem relata, ut inde innoteſceret directio, ſeu angulus, quem latus o L cum Obſer-

Digitized by Google

ſervatorii Meridiano comprehendit. Utrumque præſtitit reſolutio trianguli ſphærici. Sit Zenith Z; Polus P; Sol S; tholus D. Leopoldi L; *o* obſervatorium; A I *s* D B C Horizon. In triangulo Z P S notum eſt latus P Z = diſtantiæ Poli a Zenith Obſervatorii = com- Fig. 47.

plemento Latitudinis - -	= 41°	47′	25″
Cum pro tempore obſervationis nota ſit Declinatio Solis; notum etiam eſt latus P S, ſeu diſtantia Solis a Polo = complemento Declinationis Solis - - -	= 69	37	40
Ex tempore obſervationis $7^h\,16'\,43''\,5$, in partes Æquatoris converſo, notus quoque eſt angulus horarius ZPS, vel BPS diſtantia Solis a Meridiano - - -	= 109	10	52
Unde, per principia Trigonometriæ ſphæricæ, invenitur Azimuthum Solis a Septentrione verſus occidentem, ſive angulus PZS = Aos, inter circulum verticalem Solis ZS & Meridianum ZA in Horizonte interceptus - - -	= 62	27	48
Et diſtantia Solis a Zenith ZS, vera -	- 86	53	15
Haberi vero debebat diſtantia Solis a Zenith apparens, ſeu refractione adfecta (*n.* 75.); quare refractio ſubtrahenda eſt, quæ in hac altitudine, ad mentem Bradleyi eſt		14	16
Hinc diſtantia Solis a Zenith apparens	86	38	59

Digitized by Google

Poſt cognitas Solis ac tholi D. Leopoldi a Zenith Obſervatorii noſtri diſtantias, jam ad horizontem *Als* reduci potuit angulus S*o*L, inter Solem & tholum D. Leopoldi comprehenſus, ea plane methodo, qua alii anguli (*n.* 95.) ad horizontem reducti ſunt; repertusque eſt - -	45	38	54
Quia locus, in quo hic angulus obſervatus eſt, hexapedas duas ac fere dimidiam orientalior eſt centro ſupremæ turriculæ Obſervatorii, in quam ex aliis ſtationibus ſemper collimabatur, addenda angulo huic adhuc eſt reductio ad centrum -		1	38
Quare angulus *sol*, inter Solem ac tholum D. Leopoldi, ad horizontem & ad centrum reductus erat	45	40	32
Qui ſubtractus ab Azimutho ſolis A*os* ſupra invento - - -	62	27	48
Relinquit angulum A*ol*, id eſt directionem lateris *o*L, ſive angulum, quo latus *o*L a Meridiano per ſupremam Obſervatorii noſtri turriculam ducto declinat, & quidem a Septemtrione verſus Occidentem	16	47	16
Quoniam vero plures habebam Solis obſervationes, quarum tamen maxima differentia ultra 13 ſecunda non adſurgebat, adſumpto medio arithmetico directionem lateris *o*L conſtitui - - - -	16	47	21

Jam

102. Hinc deductæ directiones aliorum omnium.

Jam igitur ducto ab hoc latere initio, ac progrediendo hinc verſus Septemtrionem, inde verſus Meridiem, calculo erui ſingulorum Polygoni laterum directionem, id eſt angulos, quos dicta latera cum Meridiano Obſervatorii noſtri, vel cum linea eidem parallela efficiunt. Etſi anguli hac via quæſiti, non ſint veri anguli poſitionis reſpectu Meridianorum, qui per ſtationes alias tranſeunt, ut infra (*n. 106.*) videbimus, ſunt tamen veri reſpectu Meridiani Obſervatorii, id quod ex ipſa Parallelismi natura conſequitur. Sint exempli loco ſtationes aliquot Viennæ viciniores. (*Fig. 48.*) Ducantur per ſtationum puncta 𝔄, L, O, S &c. lineæ, Meridiano Viennenſi MV, per Obſervatorium noſtrum *o* ducto, parallelæ. Cum nota ſit directio lateris *o*L, ſive angulus L*oa*, qui ob *x*L, parallelam ad *oa*, æqualis eſt angulo

*x*L*o* - - - - - =	16°	47′	21″.
Huic additus angulus *o*LA (*d*) - =	65	22	6
Dat directionem lateris LA, a Meridie verſus orientem - -	82	9	27
Additus his ALO (*Triang. 16.*) -	94	25	52
Dat directionem lateris LO, a Meridie verſus Septemtrionem - -	176	35	19

(d) *Vid.* Series Triangulorum, *inter* 15 & 16. Ubi notandum eſt de triangulo *o*AL, latus *o*L ex variis triangulorum circum poſitorum lateribus angulisque definitum eſſe, atque ex pluribus determinationibus, parum admodum inter ſe differentibus, arithmetice mediam a me ibi poſitum eſſe 4251, 8.

Digitized by Google

Hinc ejus ſupplementum p LO = LO c	3	24	41
Qui ſubtractus ab angulo LOS (*Triang.* 17.)	71	57	4
Dat directionem lateris OS, a Meridie verſus Septemtrionem - -	68	32	23
vel a Septemtrione verſus Meridiem	111	27	37

103\. *In Columnam VII. relatæ; quo ſenſu?* Inventam hac methodo cujusvis lateris directionem oſtendit *Columna VII;* cujus cauſa monitum Lectorem velim 1^mum^. angulos ibi expoſitos numerari a Septemtrione verſus Orientem, Meridiem &c. quod eo fine factum eſt, ne ad ſingulos angulos mundi plagas adſcribere neceſſe eſſet. 2^dum^. locum, quem litteræ alphabeti, latus denominantes, occupant, indicare, quo ſenſu accipienda ſit directio; nempe littera alteri antepoſita, notat ſtationem, per quam linea Meridiano Viennenſi parallela ducta ſupponitur, & a qua verſus alteram ſtationem tendit latus enunciatum: ſic ubi ſcriptum eſt LO, linea Meridiano Viennenſi parallela ſupponitur ducta per ſtationem L, latusque tendere ex L verſus O, atque hoc ſenſu, cum linea Meridiano Viennenſi parallela, efficit angulum $= 3\ 24' \ 41''$: ſi ſcriptum eſſet OL, inte ligendum foret, lineam parallelam ductam eſſe per O, latusque tendere ex O verſus L; atque tum angulus directionis eſſet $183^\circ\ 24'\ 41''$. 3^tium^. quodque præprimis menti obverſari velim, non ad Meridianum Turris D. Stephani, ſed ad Meridianum Obſervatorii Collegii noſtri tam directionum angulos, quam eas, quas Articulus ſequens complectetur, ſingularum ſtationum a Meridiano atque Perpendiculari diſtantias referri; reductio ad Meridianum D. Stephani ſuo loco fiet. (*num. 168. ſeq.*)

Ve-

Verum intererat plurimum, ut ne eruta hoc modo laterum directio nævo quopiam majore laboraret, qui in pendentem inde arcus Meridiani longitudinem influeret. Si in angulis, e quibus Triangulorum ſeries conſtat, directioque laterum deducta eſt, ſenſibilis error non ineſt, directio lateris e Triangulorum ſerie elicita eadem ſit, oportet cum illa, quæ ex obſervatione Solis in aliqua ſtatione facta, illique, qualem ſupra (*n. 100.*) attuli, ſimili immediate deducitur. Quam ob rem tum Brunnæ, tum Græcii obſervationes ejusmodi ſolares peregi, facturus idem & Varasdini, altero dimenſionis termino, ſi per loci ac temporis circumſtantias licuiſſet. Utroque in loco angulus inter Solem Horizonti vicinum & proximam ſtationem quampiam, ter quaterque determinatus eſt: unam pro quovis expoſuiſſe ſat erit. 104. Examen inventarum Directionum per obſervationes ſolis.

Itaque anno 1762, die 10 Junii Brunnæ in arce Spilberg centrum Solis occidui erat in filo verticali teleſcopii mobilis, tempore vero ex altitudinibus correſpondentibus elicito - - 7^h 40′ 24″ 105. Brunnæ.

Angulus inter Solem & Sacellum S. Peregrini (P) tum erat - - - -	97°	41′	26″
Diſtantia P a Zenith - - -	89	47	38
Diſtantia Solis a Zenith, calculo deducta, vera - - - -	87	37	8
———————— apparens	87	20	16
Hinc angulus inter Solem & P ad horizontem reductus - -	97	42	30

Azi-

Azimuthum Solis a Meridie verſus occidentem - - - - -	123	30	9

106. Græcii. Græcii primum anno 1762. tres, atque iterum anno 1766, dum alia occaſione dies aliquot in urbe patria exigerem, quinque Azimuthi Solis obſervationes ſuſcepi, præcipue quod eas anni 1762. integro fere minuto inter ſe differre cernerem, dum earum calculum præcedente anno inii. Anno igitur 1766, die 10 Februarii, in Obſervatorio, olim P. Guldini, obſervavi centrum Solis, paullo ante orti, in filo verticali

teleſcopii mobilis tempore vero - -	19^h	35′	26″
Angulus inter Solem & arborem quampiam, inter ſolem & montem Schœkl intermediam, tum erat - - - -	45°	35′	15″
Diſtantia arboris a Zenith - - - -	88	10	0
Diſtantia ſolis a Zenith, calculo eruta, vera - - - - - -	84	48	17
——————— apparens	84	38	42
Hinc angulus inter Solem & arborem ad horizontem reductus - - -	45	33	10
Angulus vero inter hanc arborem & montem Schœkl obſervatus, erat 64° 51′ 34″; ad horizontem reductus - - - -	64	55	8
Azimuthum Solis a Meridie verſus Orientem - - - -	63	1	6

Ut

Digitized by Google

Ut laterum directiones, quas ex his Solis obſervationibus deducere jam liceret, conferri cum iis queant, quas Triangulorum ſeries dedit, *Meridianorum convergentia* expendenda prius eſt. Conſtabat namque ex iis, quæ *ART. III.* exponentur, Brunam æque ac Græcium a Meridiano Viennenſi multum diſtare, illam quidem verſus ortum; hoc verſus occaſum: conſtat vero etiam, Meridianos diverſorum locorum circulos tanto magis inter ſe convergere, quanto viciniores Polo fiunt, ac denique in ipſum Polum deſinere. Sit *p* Polus, B Brunna, G Græcium; *p*V*v* Meridianus Viennenſis; *p*B*q* Brunnenſis, *p*G*q* Græcenſis; ☉ Sol; P Sacellum S. Peregrini; S mons Schœkl. Neceſſe eſt, Meridianum Græcenſem ſub 47 & Brunnenſem ſub 49 graduum latitudine jam multo plus, quam ſub Æquatore, ad Meridianum Viennenſem accedere, adeo ut qui ſub Æquatore paralleli inter ſe cenſeri poſſunt, jam paralleli non ſint. Quapropter ea methodo, qua directiones laterum PB & GS ex angulis contiguis horizontalibus, quos Triangulorum ſeries offerebat, inveſtigatæ ſunt, eæ non ad veros ſtationum B & G Meridianos *p*B*q* & *p*G*q* relatæ ſunt; proinde anguli, qui in *Columna VII.* directionis nomine veniunt, non ſunt anguli PB*q* & SG*p* inter dicta latera ac locorum B & G Meridianos; ſed anguli PB*m* & SG*n* inter eadem latera ac lineas B*m* & G*n* Meridiano Viennenſi parallelas intercepti. E contrario obſervationes Solis & directiones laterum ex iis deductæ, veros locorum B & G Meridianos reſpiciunt, dantque directionum angulos PB*q* & SG*p* (vel huic æqualem *s*G*q*); quorum a prioribus angulis PB*m* & & SG*n* differentia eſt ipſa convergentia Meridianorum, id eſt anguli *m*B*q* & *n*G*p* vel *m*G*q*, a Meridianorum convergentia orti. Ex quibus patet, cum ex Obſervatione Solis obtineatur Azimuthum

107. Convergentia Meridianorum.

Fig. 49.

vero loci Meridiano reſpondens, ſubtrahendum ab eo eſſe Brunnæ quidem angulum mBq; Græcii vero angulum mGq. Atque ſic demum directionis angulus, qui ex Azimutho Solis ac angulo inter Solem & ſtationem comprehenſo immediate elicitur, comparari, & æqualis illi prodire debet, qui ex Triangulorum ſerie deductus eſt, niſi in angulis ſeriei ſenſibilis error lateat.

108. Ejus determinatio Græcii.

Facilis vero eſt determinatio anguli convergentiæ; nam ejus ſinus æquatur Tangenti Latitudinis loci, multiplicatæ per Tangentem diſtantiæ a Meridiano (hic Vienneſi, ad quem directio laterum refertur) in gradus circuli maximi converſæ, ubi iterum tutiſſime Tellus ſphærica adſumitur. Datur ſcilicet in triangulo ſphærico *ex. gr.* Gvp, ad v rectangulo, latus Gv = diſtantiæ Obſervatorii Græcenſis a Meridiano Viennenſi; datur item latus Gp = diſtantiæ ejus obſervatorii a Polo = complemento latitudinis. Unde ſicut Radius ad Tangentem Gv; ita cotangens Gp ad Coſinum vGp; id eſt, ſicut Radius ad Tangentem diſtantiæ a Meridiano; ita Tangens latitudinis ad ſinum convergentiæ, ſeu anguli nGp vel mGq. Invenietur Articulo ſequente diſtantia Obſervatorii Græcenſis a Meridiano Viennenſi 37480 hexapedarum Viennenſium, quæ in partibus circuli maximi (*n. 88.*) æquant 38′ 20″; latitudo autem Græcii ſuo loco ſtatuetur 47° 4′ 9″; hinc ſinus nGp = tang. 38′ 20″ X tang 47° 4′ 9″, proinde angulus convergentiæ nGp vel mGq = 41′ 12″.

Brunnæ.

Brunnæ diſtantia a Meridiano Viennenſi eſt circiter 8690 hexapedarum Viennenſium, adeoque latus Bv in partibus circuli maximi = 8′ 53″; latitudo autem Brunnæ = 49° 11′ 28″; unde angulus convergentiæ mBq = 10′ 18″.

Si

Digitized by Google

Si jam ab Azimutho Solis *Brunnæ* obſervato, ſive 109.

Directiones laterum comprobatæ, *Brunnæ*.

ab angulo ⊙B*q* (*n. 105.*) - - - -	123°	30′	9″
ſubtrahatur angulus convergentiæ *m*B*q*		10	18
reſtabit angulus ⊙B*m* - -	123	19	51
a quo ſubtractus ⊙BP - - - - - -	97	42	30
dat angulum PB*m*. - - - - - - -	25	37	21
ex Triangulorum ſerie (*Triang. 22. a.*) hic angulus, ſeu directio lateris PB erat - - - - - -	25	37	55
Differentia eſt - - - - -			34
Duæ aliæ Azimuthorum Solis obſervationes differentiam dabant 23″ & 38″.			
Græcii Azimuthum Solis ⊙ G *q* erat (*n. 106.*) - - - - - - - -	63	1	6
ſubtracto angulo convergentiæ - -		41	12
remanet angulus ⊙G*m* - - - - -	62	19	54
addito angulo ⊙G*a*, inter Solem & arborem *a* intercepto - - - -	45	33	10
itemque angulo *a* GS, inter arborem *a* & Signum in monte Schœkl comprehenſo - - - - -	64	55	8
erit Summa - - - - -	172	48	12
quæ ſubtracta a 180°, relinquit angulum SG*n*, quo GS declinat à Septemtrione verſus ortum - - -	7	11	48
vel quo SG declinat a Septemtrione ultra Meridiem - - -	187	11	48

Græcii.

Ex Triangulorum ſerie (*inter Triang.* 6. & 7.) directio SG erat - - - 187 11 32

Differentia eſt - - - - - 16

Ex quatuor aliis Azimuthorum Solis obſervationibus differentia erat 12, 25, 14, 18 ſecundorum.

110. Sine ſenſibili errore. Si quem fortaſſe offendat, obſervationes Azimuthorum Solis, eodem in loco factas, multis ſecundis inter ſe differre; is velim meminerit, errorem unius ſecundi, in tempore appulſus Solis ad filum verticale teleſcopii commiſſum, conjunctum cum errore 15 ſecundorum in declinatione Solis e Tabulis aſtronomicis calculata, Azimuthum etiam viginti aliquot ſecundis variare poſſe. Neque illud quemquam moveat, directiones ex obſervationibus Solis deductas amplius dimidio minuto diſcrepare ab iis, quæ ex Triangulorum ſerie extitere. Nam etſi lateris PB directio reipſa 34 ſecundorum errore laboraret, in totius arcus Meridiani, Vienna Brunnam usque porrecti, magnitudinem nonniſi unius hexapedæ error redundaret; de qua quis in tanta tractus longitudine vadem agat? Et an non vero propius eſt, ipſas ſolares obſervationes in adverſam partem aliquantum peccare potius, quam omni nævo carere? (*e*) Atque ſic fortaſſe fuſius, quam quidam, me non abnuente, cuperent, expoſita ſunt, quæ ad Tabulam pertinent, non triangulorum duntaxat inter ſe ordinem nexumque, verum omnia omnino elementa complexam, quæ ad definiendam arcus Meridiani terreſtris longitudinem neceſſaria ſunt.

AR-

(e) *Vid.* R. P. Boſcovich, *Expeditio Litt. pag.* 343. *ſeq.*

Digitized by Google

ARTICULUS III.

Determinatur diſtantia cujusvis ſtationis a Perpendiculari & Meridiana Viennenſi.

Sit M V pars lineæ vel arcus Meridiani per obſervatorium noſtrum *o* tranſeuntis, ipſique Perpendicularis PP. Demittantur item ad Meridianum MV ex ſingulis ſtationum punctis Perpendicula L*a*, O*b*, 𝔑*α*, 𝔄*β* &c: divident hæc Meridianum ſuo ordine in plura ſegmenta *oa*, *ab*, *oα*, *αβ* &c. quorum Summæ partiales determinabunt propriam cuivis ſtationi ab obſervatorio diſtantiam; ad Meridianum MV relatam; Summa vero omnium totam dimenſi arcus Meridiani longitudinem complectetur. Segmentum Meridiani inter obſervatorium *o* & determinatam quamlibet ſtationem interjectum (veluti *oa*, quod ad tholum D. Leopoldi; *ob*, quod ad B. Virginis templum in Oberleis pertinet) more jam recepto appellabo *Diſtantiam a Perpendiculari*, ſcilicet a PP; *Diſtantiam a Meridiano* MV, cujusvis Perpendiculi L*a*, O*b* longitudo definit.

111. Diſtantiæ a Perpendiculari & Meridiana, quid? *Fig.* 48.

112. Earum calculus.

Utraque hæc diſtantia expedite admodum reperitur reſolutione trianguli rectilinei rectanguli, in quo hypotenuſa ſemper eſt latus aliquod in triangulorum ſerie contentum, cujus cum præterea directio nota ſit, habentur omnia, quæ ad ejus reſolutionem requiruntur. *Ex. gr.* in triangulo rectangulo L*ao*, erit Radius ad latus L*o*; ſicut ſinus directionis lateris L*o*, ſive ſinus anguli L*oa* ad diſtantiam a Meridiano L*a*: & ſicut coſinus ejusdem anguli ad diſtantiam a Perpendiculari *oa*; videlicet . . .

R: 4251,8 : : ſin. 16° 47′ 21″: 1228,1 = L*a*
: : coſ. 16 47 21 : 4070,6 = *o a*

Pro

Pro ſtatione O,

eſt R : 16544,5 : : ſin. $3^\circ\, 24'\, 41''$: 984,5 $= pO$

: : coſ. 3 24 41 : 16515,2 $= Lp = ab$

atque ſic de cæteris. Quandoquidem vero diſtantiæ a Meridiano, quas dat quartus terminus, reſpiciunt poſitionem ſtationis præcedentis; per ſe patet, eas ad diſtantiam a Meridiano ſtationis præcedentis quandoque addendas, quandoque ab ea ſubtrahendas eſſe. Sic pro ſtatione O terminus quartus 984, 5 $= pO = Lc$, a diſtantia a Meridiano ſtationis præcedentis La (= 1228, 1) demi debet, ut remaneat ſtationis O diſtantia a Meridiano ca $= ob =$ 243, 6.

113. Laterum occidentalium diſtantiæ a Perpend. & Merid. Vienn. Diſtantias has ſupputatas ſuo ordine hic ſiſto. Et quoniam obſervationes Aſtronomicas non in terminis duntaxat dimenſi arcus Meridiani Brunnæ ſcilicet & Varasdini; verum etiam Viennæ ac Græcii ſuſcepi, quo non ſolum totius, ſed partialium etiam arcuum ratio iniri poſſet; ſingulorum longitudinem diſtincte ob oculos ponam. Adferam vero tantummodo diſtantias earum ſtationum, quæ reſpectu aliarum occidentaliores ſunt, arcuumque inde redigam magnitudinem, quam ad ſenſum eandem darent ſtationes, quæ Orienti propiores ſunt: id quod periclitari integrum cuivis erit, ubi infra ſingularum ſtationum a Perpendiculari atque Meridiana Turris S. Stephani diſtantias dedero (*num. 169*).

114. Inter Viennam & mont. S. Crucis. Quo plures haberem comparationis terminos, omittendam haud cenſui ſtationem in monte S. Crucis, ultra Brunnam urbem; tum quod non procul ab eo templo, in pago Sobieſchiz, jam anno 1759 obſervarim Fixarum quarun-

Digitized by Google

rundam a vertice diſtantias, quas itidem Brunnæ, Viennæ, Græcii ac Varasdini poſthac obſervavi; tum quod per calculi decurſum videbam, ſtationem hanc ſuppeditare duas alias triangulorum verſus Septemtrionem ſeries, quæ tametſi non de integro novæ eſſent, neque optimæ notæ triangulis conſtarent; ſervire tamen poterant ad majorem principi ſeriei fidem conciliandam: præterquam quod ſimul poſitionem conſtituant montis Hundsheimenſis, qui Hainburgenſi arci imminens, hinc in Auſtriæ, inde in ſubjectam Hungariæ oram late dominatur. Has duas ſeries in triangulorum Tabula ad ſeriei communis atque præcipuæ finem ſubnexui. En! jam diſtantias a Perpendiculari ac Meridiana Viennenſi.

Inter VIENNAM & montem S. CRUCIS (C) Fig. 36.

I. Series.

Diſtantiæ a Perpendiculari	Hex. Vien.	*a Meridiana* Hex. Vien.
L . . . . o a =	4070, 6	1228, 1. L. *occ.*
+ a b —	16515, 2	— 984, 5.
O	20585, 8	243, 6. O. *occ.*
+ b c =	26209, 7	+ 402, 1
M	46795, 5	645, 7. M. *occ.*
+ c d =	6752, 7	7394, 8
P	53548, 2	6749, 1. P. *ori.*
+ d f =	7201, 4	+ 2839, 8
C	60749, 6	9588, 9. C. *ori.*

II. Se-

Digitized by Google

II. Series.

	Diſtantiæ a Perpendiculari.		*a Meridiana.*	
	hex.		*hex.*	
L borealius quam H, ſeu *ba*	8475, 8		23257, 8	
+ *ab* =	16515, 2	— La =	1228, 1	
+ *bf* =	40160, 5		22029, 7.	H. *ori.*
	65151, 5		243, 6.	O. *occ.*
— *bo* = *ba* — *oa* =	4405, 2		9831, 7	
C	60746, 3		9588, 1.	C. *ori.*

III. Series.

O borealius quam H, ſeu *bb* =	24989, 1		22268, 5	
+ *bf* =	40160, 5	— ob =	243, 6	
	65149, 6		22024, 9.	H. *ori.*
— *bo* =	4405, 2		9588, 1.	C. *ori.*
C	60744, 4			

115. *Inter VIENNAM & BRUNNAM* (B).

Ex præcedent. P	53548, 2		6749, 1	P. *ori.*
+ *de* =	4053, 3	+	1944, 8	
B	57601, 5		8693, 9.	B. *ori.*

In-

Digitized by Google

Inter VIENNAM & GRÆCIUM (G). 116.

	hex. Vien.		hex. Vien.	
$a\ \alpha =$	13225, 2			
$-\ o\ a =$	9070, 6	*auſtr.*		
𝔄	4154, 6		4915, 0.	𝔄. *occ.*
$+\ \alpha\beta =$	13503, 1	+	5873, 1	
E	22657, 7		10788, 1.	E. *occ.*
$+\ \beta\gamma =$	17036, 4	+	7645, 2	
W	39694, 1		18433, 3.	W. *occ.*
$+\ \gamma\delta =$	19378, 5	+	18115, 6	
S	59072, 6		36548, 9.	S. *occ.*
$+\ \delta\epsilon =$	7384, 4	+	931, 8	
G	66457, 0		37480, 7.	G. *occ.*

Inter VIENNAM & VARASDINUM (V). 117.

S	59072, 6		36548, 9.	S. *occ.*
$+\ \delta\eta =$	19153, 6	—	2245, 8	
𝔚	78226, 2		34303, 1.	𝔚. *occ.*
$+\ \eta\theta =$	15730, 3	—	3169, 4	
U	93956, 5		31133, 7.	U. *occ.*
$+\ \theta\iota =$	14393, 4	—	19446, 1	
A	108349, 9		11687, 6.	A. *occ.*
$+\ \iota\varkappa =$	3351, 0		14594, 9	
V	111700, 9		2907, 3.	V. *ori.*

U Di-

118\. Diſtantiæ reductæ ad ſtationes obſervationum Aſtronomicarum. Diſtantiæ hic relatæ reſpondent Signis vel punctis ſtationum, in quibus obſervati ſunt triangulorum, ſeriem componentium anguli. At Sector, quo in quinque ſupra nominatis locis ſtellarum fixarum a Zenith diſtantiæ obſervatæ ſunt, ab iis ſtationum punctis ubique aliquantum, plurimum vero in monte S. Crucis diſtabat. Diſtantiæ hujus ratio habenda eſt, ut magnitudo arcus terreſtris per operationes Geometricas definiti, cum magnitudine arcus cœleſtis ex obſervationibus Aſtronomicis deducendi, conferri poſſit. Vicinus monti S. Crucis erat pagus *Sobieſchiz*; iſthic diverſorii cubile idoneum erigendo Sectori & obſervationibus Aſtronomicis locum præbebat. Diſtantiam ejus a monte S. Crucis determinavi Geometrice. Menſus ſum ea de cauſa baſim AB, 135 hexapedas longam, duobusque triangulis ADB & ACB communem, quorum unum ad montem S. Crucis C; alterum ad Sectoris locum in pago Sobieſchiz D terminabatur. Triangulorum horum elementa ultimo in triangulorum ſerie loco collocavi. In *Fig.* 38. Π eſt ſtatio in monte Polavienſi; *mp* parallela Meridiano Viennenſi; angulus NCD, quem latus ΠC, verſus N productum, cum latere CD efficit, obſervatione repertus eſt 7° 18′ 58″; a quo ſi ſubtrahatur angulus $NCp = mC\Pi = 2° 37' 43''$, quo latus Π C a Meridiano Viennenſi deviat, remanet $pCD = 4° 41' 15''$. Unde invenitur $pD = 29, 5$ *hex.*; & $Cp = 360, 4$. Quam ob rem ut habeatur diſtantia Sectoris a Meridiano Viennenſi; ad diſtantiam montis S. Crucis (= 9588, 9) addendæ ſunt hexapedæ 29, 5; ad diſtantiam vero a perpendiculari (= 60749, 6) addendæ ſunt hexapedæ 360, 4. *Brunnæ* Sector auſtralior erat pedes 13; orientalior pedes 5: *Græcii* ac *Varasdini* in directione Meridiani a ſtatione vix uno alterove pede diſtabat. *Viennæ* locus Sectoris 9 pedes borealior, & 16 orientalior

Fig. 38.

erat,

Digitized by Google

erat, quam ſtatio, ex qua triangulorum anguli obſervati ſunt. Hæ quantitates ſupra inventis applicandæ ſunt. Penſatis igitur omnibus, neglectisque duabus ultimis *n. 114.* poſitis ſeriebus, quas confirmationis qualiscunque gratia adjeci, referendo diſtantias ad Meridianam & perpendicularem, quæ per locum a Sectore Viennæ occupatum ductæ concipiuntur, erit

	Diſtantia a Perpendiculari	*a Meridiana Vienn.*
	Hexap. Vien.	*Hexap. Vien.*
Sobieſchizii . .	61108, 5. *boreal.*	9615, 7. *orient.*
Brunnæ	57598, 0. *boreal.*	8692, 0. *orient.*
Viennæ	0, 0.	0, 0.
Græcii	66458, 3. *auſtral.*	37478, 0. *occid.*
Varasdini . . .	111702, 2. *auſtral.*	2904, 6. *orient.*

ARTICULUS IV.

Determinantur diſtantiæ Parallelorum.

Diſtantiæ hæ a perpendiculari Viennenſi eſſent ipſæ differentiæ latitudinum, darentque veros arcus circuli Meridiani inter dicta quinque loca interceptos, ſi ea omnia ſub eodem Meridiano forent, aut ab ipſo nonniſi exiguo intervallo diſtarent. Secus ſe res habet, quum (quod ſupra poſitæ a Meridiano Viennenſi diſtantiæ palam faciunt) ab eo ortum verſus occaſumve remota ſunt. Quis enim ignorat, locorum latitudines determinari a circulis, ex Telluris Polo, tanquam centro, deſcriptis, Æquatori ac inter ſe parallelis? Horum *Parallelorum diſtantia* eſt ipſa vera inter duo quævis Telluris loca latitu- 119. Diſtantia Parallelorum definienda.

 di-

dinum differentia, ſive verus Meridiani arcus inter ea loca comprehenſus: Parallelorum vero horum arcus a perpendiculis ſemper Æquatorem verſus deflectunt, ut adeo demiſſa ad Meridianum perpendicula nequaquam verum Meridiani arcum, inter duo loca interjectum, abſecent.
Fig. 50. Sit p Polus; p M Meridianus Viennenſis; p B, Brunnenſis: B a arcus Paralleli ex polo p ducti, per Brunnam; $b\,o$ per Viennam tranſeuntis. Differentia latitudinum ſeu arcus Meridiani terreſtris, Viennam inter Brunnamque interceptus, non erit $o\,c$, ſeu diſtantia perpendicularium PoP & Bc; ſed $o\,a$ vel b B diſtantia videlicet Parallelorum $o\,b$ & a B. Quapropter diſtantiæ ſtationis Brunnenſis a perpendiculari Viennenſi ſupra inventæ, demendus eſt exiguus arcus $a\,c$; ſuus item demendus a diſtantia Sobieſchizii: Græcenſi vero addendus arcus $a\,\varepsilon$; Varasdinenſi $a\,\varkappa$.

120. Exigui hi Meridiani arcus $a\,c$, $a\,\varepsilon$, $a\,\varkappa$ pluribus modis inveniri poſſunt. Nam *ex. gr.* pro Græcio in triangulo ſphærico $p\,\varepsilon$G non tria tantum, ſed quatuor data ſunt. Notus eſt 1mo angulus rectus ε. 2do angulus ε Gp = 90° — convergentia Meridianorum. 3^{tio} Diſtantia a Meridiano Viennenſi εG = 37478 & in gradus (*n.* 88.) converſa = 38′ 20″. 4to Latitudinis (quæ Græcii eſt 47° 4′ 9″, 4) complementum Gp. Unde triangulum hoc vel ut obliquangulum, vel brevius ut rectangulum ſolvi poteſt. Erit enim Coſinus diſtantiæ a Meridiano εG (38′ 20″) ad coſinum Gp, ſive ſinum latitudinis (47° 4′ 9″ 4); uti radius ad coſinum $\varepsilon\,p$. Si jam ſubtrahatur $\varepsilon\,p$ (quod hic prodit = 42° 55′ 36″, 84) a complemento latitudinis = 42° 55′ 50″, 6; vel ſi ab ipſo complemento $\varepsilon\,p$ (quod prodit 47° 4′ 23″, 16) ſubtrahatur latitudo 47° 4′ 9″, 4; reperietur arcus $a\,\varepsilon$ = 13″, 77, qui æquat hexapedas Viennenſes 224, 4.

Ejus calculus.

Bre-

Digitized by Google

Breviorem calculi methodum Geometria Infinitorum ſuppeditat. Non enim aliud hic quæritur, quam exceſſus $a\,\varepsilon$, quo hypothenuſa p G vel $p\,a$ latus $\varepsilon\,p$ ſuperat. Eſt vero *in Triangulo ſphærico rectangulo*, cujus unum latus reſpectu aliorum duorum eſt valde exiguum, exceſſus hypothenuſæ ſupra latus majus, ad ſenſum æqualis Quadrato lateris minimi, in Secunda reducti, multiplicato per cotangentem hypothenuſæ & diviſo per arcum Diametro æqualem, qui arcus ex ratione Peripheriæ ad Diametrum Ceuleniana eſt 412529″, 6 (*f*). Igitur in caſu noſtro eſt 121. Brevior.

$$a\,\varepsilon = \frac{\varepsilon\,G^2 \times cot.\,G\,p}{412529'',6}$$

$$= \frac{\overline{2300''}^2 \times cot\ 42^\circ\ 55'\ 50'',6}{412529'',6} = 13'',78$$

quæ æquivalent hexapedis Viennenſibus 224, 5.

Quamquam ne quidem neceſſe eſt, ut diſtantia a Meridiano in partes circuli maximi reducatur, modo etiam Diameter (quam æque ac ε G formula in Secundis Peripheriæ exprimit) itidem uti ε G, in hexapedis adſumatur. Suppoſita Tellure ſphærica & gradu Meridiani ſive circuli maximi 58652 hexapedarum Viennenſium, ejus diameter continebit hexapedas quamproxime 6721030: hujus numeri logarithmus eſt 6. 8274369, & logarithmi complementum arithmeticum 3. 1725631, 122. Expeditior.

U 3 quod

(f) *Vid.* Cel. de la Lande. *Mem. de l'Acad.* 1757. *pag.* 518.

Digitized by Google

quod pro omnibus, intra 46 & 49 latitudinis gradum poſitis locis, idem adſumi poteſt; quia curvatura arcus meridiani trium circiter graduum eandem ad ſenſum diametrum habet. Addendum id vero ſemper erit ad Quadratum diſtantiæ a Meridiano, per cotangentem complementi latitudinis, ſive per tangentem latitudinis multiplicatum; ut adeo calculus omnis paucis ſic abſolvatur:

Græcii ε G = 37478, 0 *Log* = 4. 5737764
2

ε G² - - - - - - - = 9. 1475528
Tang. Lat. 47° 4′ 9″, 4 = 10. 0313971
Diam. Telluris *compl. ar.* = 3. 1725631

hexap.
Arcus *a*ε addendus - - - = 2. 3515130 = 224,6

Varasdini arcus *a*κ addendus, erit - - - = 1,3

Sobieſchizii arcus ſubtrahendus - - - - = 16,0

Brunnæ arcus *a c* ſubtrahendus - - - - = 13,0

123. Diſtantia Parallelorum definita. Jam demum licet veras definire longitudines arcuum Meridiani Viennenſis, quos quatuor aliorum locorum paralleli intercipiunt, ſive quod idem eſt, diſtantias parallelorum, ſingulis his locis reſpondentium: applicandi videlicet ſunt diſtantiis a perpendiculari Viennenſi ſupra (*n. 118.*) poſitis, nunc inventi Parallelorum deflexus.

In-

Digitized by Google

	Diſtantia a Perpendiculari.	Deflexus Paralleli.	Diſtantia Parallelorum.
Inter Viennam	*hex.*	*hex.*	*hex.*
& Sobieſchiz -	61108, 5	— 16, 0	61092, 5
& Brunnam -	57598, 0	— 13, 0	57585, 0
& Græcium - -	66458, 3	+224, 6	66682, 9
& Varasdinum -	111702, 2	+ 1, 3	111703, 5
Hinc inter Græcium & Varasdinum -	- - - - -	- - - -	45020, 6
inter Sobieſchiz & Varasdinum -	- - - - -	- - - -	172796, 0

Hæc igitur eſt arcuum Meridiani Viennenſis, inter dicta loca comprehenſorum, vera longitudo, ad Horizontem Baſis Neoſtadienſis reducta, & *Hexapedis Viennenſibus* expreſſa. Jam operis parte altera videndum eſt, quantus cuivis Parallelorum terreſtri intervallo, circuli Meridiani arcus reſpondeat, obſervatione Aſtronomica definiendus.

PARS

PARS
ASTRONOMICA.

SECTIO PRIMA.

DE MODO DETERMINANDI AMPLITUDINEM ARCUS MERIDIANI, ET NECESSARIO AD ID APPARATU.

ARTICULUS PRIMUS.

De modo determinandi amplitudinem arcus Meridiani.

124. Quid amplitudo arcus? Si diſtantia duorum quorumvis curvæ ſuperficiei terreſtris punctorum ad partes circuli exigatur, numerus graduum ac minutorum ei intervallo, ſeu arcui telluris reſpondens *amplitudo arcus* dicitur. In

Digitized by Google

In re noſtra, ubi de arcu Meridiani agitur, amplitudo arcus eſt diſtantia duorum circulorum parallelorum, per data loca ductorum, in gradibus minutisque Meridiani expreſſa. Iidem circuli Æquatori paralleli, circuli geographicarum latitudinum ſunt; ut adeo, quamprimum duorum locorum latitudo cognita habetur, jam hoc ipſo amplitudo arcus meridiani, inter ea intercepti, innoteſcat, cum ſit ipſa latitudinum differentia. Eadem igitur methodo, qua locorum latitudo geographica ſive Poli altitudo; amplitudo quoque arcus meridiani inveſtigatur, ab obſervationibus proinde aſtronomicis repetenda.

Non eſt hujus loci, diverſos latitudinem obſervandi modos adferre; neque ad definiendam arcus amplitudinem neceſſe eſt ipſas abſolutas locorum, quæ inter ſe conferuntur, latitudines noſſe; quandoquidem ſola earundem differentia quæritur, quæ immediate inveniri poteſt, ſi in utroque loco ejusdem ſtellæ diſtantia a vertice obſervetur; amplitudo enim arcus æquabitur Summæ vel Differentiæ diſtantiarum a vertice: Differentiæ quidem, ſi ſtella ab utriusque loci Zenith in eandem partem remota ſit; Summæ vero ſi in diverſas. Sint enim in ſuperficie telluris duo loca A & B; amplitudo arcus Meridiani erit tot graduum, quot graduum eſt arcus AB vel MN, inter horum locorum parallelos, ſeu lineas verticales AM & BN interceptus. Diſtantia ſtellæ *a* a vertice obſervatoris in A conſtituti, erit angulus *a* AM, ſive arcus *a* M; in B vero angulus *a* BN, ſive arcus *a* N: unde arcus $MN = aN - aM$. Eodem modo, ſi ſtella *c* obſervetur, erit arcus $MN = cM - cN$, id eſt differentiæ diſtantiarum a vertice. Econtra ſi ſit ſtella *b*, adeoque reſpectu verticis M verſus auſtrum; reſpectu N vero verſus boream; erit arcus $MN = bM + bN$, id eſt,

125. Qui inveniatur?

Fig. 51.

 Sum-

Summæ diſtantiarum a vertice. Per ſe vero clarum eſt, nihil hic referre, quod obſervator in ſuperficie telluris, non autem in centro arcus *a* MN *c*, centro ſcilicet telluris conſiſtat; ob infinitam namque, ut dicimus, fixarum a tellure diſtantiam tota ejus diameter evaneſcit.

126. **Obſervationis difficultas.** At vero quantum per ſe expedita videtur, tam difficilis executionis res eſt, ea, quæ in præſenti negotio deſideratur, accuratione diſtantiam ſtellæ a vertice definire. Oberrat adſiduo anxiæ obſervatoris menti terrificum illud, unius ſecundi errorem in determinanda ſtellæ a vertice diſtantia admiſſum, longitudinem gradus ſexdecim hexapedis mutare. Quantula vero hæc pars? Quam pene ſuperſtitioſe aucupanda? Quo error evitetur, qui a refractionis inconſtantia, neque adhuc omnino ſtabilita lege, in obſervationem irrepere poteſt, ſtella fixa eligenda eſt, quæ parum a vertice diſtet. Quot vero difficultates circumſtant obſervatorem, dum ipſi cum ſtella, vertici vicina, res eſt? Nil dicam de iniquo plane ſupini fere corporis ſitu, qui ipſam etiam oculi aciem infirmiorem reddit: exigua inſtrumenti a plano meridiano, exigua a plano verticali deviatio, curioſior ſive properatio, ſive lentitudo obſervatoris, ſtellam prope ipſum culminationis momentum inſectantis; Perpendiculi multos pedes longi oſcillationes, quæ leni oris halitu, corporis motu, aerisve fluxu hac illacve exerrant, totidem fontes ſunt, e quibus facile aliquot ſecundorum error profluat. Hæc cum aliquot annorum uſu & experientia edoctus jam eſſem, planeque perſpicerem, omnes in operationibus geometricis exhauſtas moleſtias ſudoremque inanem fore, ſi hæc operis pars vitio laboraret; induſtriam utique omnem laboremque intendi, ut obſerva-

tio-

tiones obtinerem, quæ determinationi adeo lubricæ ac ſubtili ſatisfacerent.

ARTICULUS II.

De Sectore.

Præcipua in hoc negotio accurationis pars ad Inſtrumentum pertinet, quo obſervationes habentur. Majoris radii ſit oportet, tam ut diviſiones etiam exiguæ ſenſu clarius percipiantur; tum ut longioris teleſcopii capax ſit, cujus major amplificandi vis minimos ſtellæ motus ac deviationes prodat: ſoliditate præterea, nulli flexioni mutationive obnoxia, ita gaudere debet, ut tamen perinde facile circum axem converti, in verticali ac meridiano plano collocari, & ab uno loco in alium devehi aut transferri queat. Quas ob cauſas pro ejusmodi obſervationibus ſubſtituti ſunt Quadrantibus *Sectores*, ſic ab Aſtronomis appellati, quod paucorum duntaxat graduum arcum habeant, cum ipſo teleſcopio vel regula teleſcopium portante, ceu radio, connexum. Jam olim Picardus Sectore tali uſus eſt, decem pedes longo, cum arcum Meridiani, Ambianum inter ac Lutetiam comprehenſum, definiret (*g*). Qui in eodem poſt ipſum labore deſudarunt, una omnes in eam curam toto pectore animique vi incubuere, ut Sectores ſuos omnibus numeris abſolutos vel redderent, vel haberent. Certe celeberrimi Pariſienſes Socii, ſub circulo Polari, tantum tribuerunt inſigni ſuo Sectori, ut neceſſe ſibi haud eſſe putarint, ad examinandam axis teleſcopici poſitionem con- 127. Cujusmodi inſtrumentum requiratur.

 ver-

(g) *Meſure de la Terre par M. Picard, Article X.*

verſione uti. Erat is opus immortalis Grahami, qui ſimilem operam jam ante Molineuſio atque Bradleyo commodarat, cum ille Parallaxim ſtellarum fixarum poſtulata ſede deturbavit; hic vero pro Aberratione & axis terræ nutatione pronunciavit. Diverſæ conſtructionis Sectores, quibus obſervationes ſuas habuere celeberrimi viri ſub Polari & æquinoctiali Circulo, deſcriptos videre eſt in toties laudatis eorundem, de graduum dimenſione operibus (*h*). Mihi, quamprimum opus *de litteraria expeditione per ditionem Pontificiam* attentius perlegi, arriſit admodum Sector a R. P. Boſcovich inventus, atque ibidem *Opuſculo IV.* enucleate expoſitus. Videbam enim, doctiſſimum virum pro eximia, qua pollet, ingenii acie minutim adeo excuſſiſſe omnia, adeo provide partes machinæ ſingulas conſtituiſſe, ut quid amplius deſiderari poſſet, non occurreret. Placebant maximopere ſubſtitutæ arcubus tangentes, quæ angulos diſtantiarum a vertice non ſolum pari atque arcus, præciſione determinarent; verum etiam diviſionem in quaſcunque partes æquales, quæ multiplici examine comprobari poſſet, atque præterea Micrometrum externum admitterent, in pluribus circumſtantiis Micrometro interno præferendum. Et quum eo plane tempore de definienda Obſervatorii mei latitudine cogitarem, idque animo agitantem, opportune admodum ipſe Inſtrumenti auctor occuparet, negotii cujusdam cauſa Viennam delatus; novis ſtimulis incitatus nil morandum duxi, eodemque adhuc anno 1757. Sectorem conſtruendum curavi: cujus quidem deſcriptione ſuperſedere ſane poſſem, quam, ut paulo ante dixi, planam perpo-

(h) *Deſcriptionem Sectoris Grahamiani dedit* Maupertuis, *non in ipſo* de Figura telluris *opere*, *ſed in altero*, *cui titulus*: Degré du Meridien entre Paris & Amiens, *à Paris* 1740.

politamque ipſe jam auctor dedit, atque nuper iterum R. P. Amman, Collegii noſtri Ingolſtadienſis Aſtronomus (*i*): quia tamen pauca utriusque operis exemplaria in terris noſtris habentur, deque mea machina & obſervationum fide hic agitur, præcipua quæ ad Sectoris mei conſtructionem uſumque pertinent, hic adferam.

En! primum ſimpliciſſimam totius Sectoris ſtructuram. Conſtat regula ferrea AB, inferne in duas transverſas CD & EF excurrente. Huic regulæ prope A lentis objectivæ capſa GH; ad I vero, in ejusdem lentis foco, cochleis firmiſſime adſtrictus eſt tubulus orichalcinus, qui duo fila tenuiſſima argentea, inter ſe normalia, portat. In averſa parte ejusdem regulæ AB, a tergo capſæ GH, eſt machinula pro puncto centrali & ſuſpenſione Perpendiculi; inferne autem in averſa ſcilicet parte regulæ transverſæ CD, movetur vi cochleæ micrometricæ *r* (*Fig.* 53.) regula orichalcina, cujus diviſio diſtantiarum a vertice tangentes determinat, quamque ideo *regulam tangentium* appellabo, litteris *mn* in *Fig.* 54. indicatam. Atque hæc reapſe tota eſt inſtrumenti ſtructura; lunulæ enim ferreæ *t*, *t*, *t*, non aliud præſtant, quam quod ſibi ſtanno adfixos geſtent tubos lamineos, pedem longos; inter ſe non conferuminatos, ſed duntaxat commiſſos, queis tubus lucem excludens efficitur, ita ut cum nullo Sectoris membro communicet, cui, ob variam fortaſſe dilatationem, vim ullam inferre queat; quin potius aliquantum conferat ad impediendam regulæ AB flexionem, ſi quæ timenda foret. Nullam vero timendam mihi eſſe experimento didici. Tetendi namque filum ar-

128. Sectoris ſtructura. *Fig.* 53.

Fig. 53. & 54.

Fig. 53.

X 3 gen-

(i) *Diſſertatio de altitudine Poli Obſervatorii Aronomiei Ingolſtadienſis Collegii Societatis JESU.* 4to. 1767.

Digitized by Google

genteum per totam regulæ A B longitudinem ſupra latus A I, atque prope ejus medium, lamellam *o* cera ita adfixi, ut ſignatum in ea punctulum a filo tegeretur: vidique id punctulum a filo ſemper æqualiter ſecari, ſive Sector omnino verticalis eſſet, ſive, ultra etiam, quam diviſio ferebat, inclinatus. Jam partes ſingulas ſtrictim expendam.

129. Regularum ferrearum dimenſiones. Regulæ ferreæ A B longitudo eſt pedum decem, ac aliquot pollicum; craſſitudo lineas fere quinque; latitudo fere duos pollices æquat: tota, una cum transverſis regulis C D & E F, ex ſolido ferro eſt, malleo probe ſubacta denſataque & ejusdem usquequaque craſſitudinis. Regulæ E F longitudo eſt pollicum tredecim; latitudo in extremitatibus E & F duorum pollicum. Regula infima C D longitudine unum & viginti; latitudine duos pollices ſuperat. Si hæc regula longior ſit, ſuperior quoque E F longior latiorque eſſe debet.

130. Lentis objectivæ capſa eodem modo constructa eſt, quo illa Quadrantis (*num.* 22.). In ejus foco ad I, duo fila argentea, ſibi perpendicularia, & per elaſticas lamellas tenſa, adfixa ſunt tubulo orichalcino, duos pollices amplo, qui intra alterum ampliorem, regulæ A B fortiſſime adſtrictum, in gyrum converti poteſt, ad debitum filis ſitum conciliandum. Curavi diligenter, ut tam capſæ G H, quam tubuli I ſectio plano regulæ ferreæ A B normalis, adeoque ipſæ inter ſe parallelæ eſſent.

131. Micrometrum externum. Regula ferrea C D duo habet oblonga foramina, inter quorum unum converſione cochleæ Micrometricæ *r* movetur matrix *p*, quæ cum orichalcina averſæ partis regula Tangentium connexa eſt, ipſamque ſecum defert.

Fo-

Foramen alterum recipit parallelepipedum orichalcinum, eidem Tangentium regulæ adſtrictum: parallelepipedum portat chalybeam elaſticam laminam *s s*, quæ vi ſua Tangentium regulam coercet, averſoque regulæ CD plano apprimit. Ad excludendos pulveres ambo ea loca, quæ a cochlea micrometrica *r* & lamina *s s* occupantur, operculo munita ſunt. Præcipua regulæ CD, quin ipſius Sectoris pars eſt dicta orichalcina Tangentium regula *mn*, quæ cum cochlea *r* Micrometrum Externum conſtituit, minimasque, inter diviſionis puncta interceptas, partes determinat. Regulæ hujus motus, juxta lineam regulæ AB normalem, ſumme æquabilis eſſe debet, ac leniſſimus, atque ab omni ſubſultu & deviatione liber: id quod egregie præſtitit artifex meus; regula *m n* intra chalybeas regulas *o o* & *q q* (introrſum reſectas, uti *Fig.* 55. oſtendit) interjecto ſmyride adeo præclare attrita, ut tam inferius ejus planum plano regulæ ferreæ CD, quam lateralia utrinque plana planis chalybearum regularum ad amuſſim congruant. Regulæ *mn* hoc modo perfectæ averſo plano parallelepipedum matricis *p* adfixit (*Fig.* 53.) ac cochleam micrometricam *r* ita aptavit, ut ejus axis motui regulæ Tangentium *m n* ſecundum omnem ſenſum parallelus exiſtat. Regulæ ferreæ CD extrema C & D normaliter reflexa ſunt; tum ut cochleæ Micrometricæ caput & orbiculus K (*Fig.* 54.) in 100. partes diviſus, ſolidiori plano inniterentur; tum ut firmius adfigi poſſent orichalcina crura *g*, *g*, in quæ agit cochlea Y; de quo infra *num.* 134. *Fig.* 54.

132. Perpendiculi ſuſpenſio eadem fere eſt, quæ in Quadrante (*n.* 20, 28.). Ponduſculum 13 ſemiuncias (*Loth*) appendit. Pendet ſuperne e tranſenna, ſive annulo, e filo aloes; iſtud namque argenteo magis lubricum cenſeo: re- **Perpendiculi ſuſpenſio.**

reliquum filum argenteum eſt. Ad minuendam frictionem, orichalcum prope punctum centrale, cui acus infigitur, ita gibbum eſt, ut tranſenna non niſi exiguam orichalci partem tangat. Acus, e qua Perpendiculum ſuſpenditur, maxima ſui parte cylindrus eſt, fere lineam craſſus, ac non niſi verſus cuſpidem, quæ puncto centri infigitur, in acutiſſimum conum deſinit. Tota Perpendiculi longitudo fere duarum hexapedarum eſt; ponduſculum in imo aquæ immergitur, qua vaſculum lamineum *u* repletum eſt, quod pro libitu attolli, deprimi, ac cochlea adſtringente *x* figi poteſt; vi brachii *z* vero quocunque removeri, ne obſervatori incommodet. *Fig. 53.*

133. *Suſpenſio Sectoris.* Pendet Sector e craſſa ferrea pertica LM, quæ domi quidem, ſolido Obſervatorii muro OL alte infixa eſt, & a brachio N fulcitur. Pertica LM foramen habet circulare, intra quod, per trajectum ſuperne rotundum clavum *b* ſuſtentatur cylinder *g*, verſus *i* in furcam deſinens. Recipit hæc furca perforatum regulæ AB extremum, axiſque cylindricus *i*, per ejuſdem latera & regulæ AB foramen penetrans, cochleaque, quantum ſatis eſt, adſtrictus, omnem ſubjectam Sectoris compagem portat. Axis cylindricus *i* circa medium in circularem quaſi crenam ita excavatus eſt, annulumque foraminis, quod regula AB habet, tam apte recipit, ut ſibi relictus Sector liberrimas juxta æque ac contra Meridianam oſcillationes peragat. Id quoque per ſe planum eſt, ſic ſuſpenſum Sectorem facillime circum axem converti poſſe, ut modo Occidentem, modo Orientem diviſa Tangentium regula reſpiciat.

134. *Collocatio Sectoris.* Reſtant ea, quæ ad debitam Sectori poſitionem dandam neceſſaria ſunt. Eſt in hunc finem craſſa admodum

Digitized by Google

dum regula ferrea OP, in muro ita defixa, ut ejus latus Sectorem reſpiciens, lineæ Meridianæ quamproxime *Fig.* 53. 54. parallelum ſit. Majorem ei firmitatem impertit fulcrum, in Figura non expreſſum, inferno regulæ OP plano adfixum, ita tamen, ut binis curſoribus V, V liberum tranſitum relinquat. Nam curſores hi per regulam OP quaquaverſum moveri, cochleisque in poſticum latus agentibus adſtringi poſſunt; ſecumque deferunt longiores chalybeos cylindros T, T, altero ſuo extremo ſtriatos, & orichalcinis matricibus *aa* inſertos; quorum converſione transverſa regula EF, ac proinde Sector ad parallelum Lineæ Meridianæ ſitum exacte adduci poteſt. Ut regula EF conſtanter cylindrorum horum verticibus incumbat: efficiunt ponduſcula, e funiculis in nodulos *cc* *Fig.* 54. inſibulatis ac per trochleas admodum mobiles *cc* abeuntibus appenſa. Regulæ extima plana E & F veſtitæ ſunt laminis orichalcinis, quæ non minus, quam chalybei cylindrorum vertices, probe politæ ſunt, ad imminuendam inter hos illasque frictionem, quando Sector in plano Meridiani jam conſtitutus, pro ſtellæ a Zenith diſtantia attollitur, deprimiturve (*k*); quod quidem obtinetur itidem per prioribus ſimilem ſtriatum cylindrum, ſive cochleam Y, cujus curſor, in competente recurvi brachii

Y chii

(k) R. P. Amman, vel peritiſſimus meritoque ſuo celebris Mechanicus Auguſtanus Georgius Brander, ut frictioni huic præcaveret, cylindrorum T, T vertices tubulis *t*, *t* (*Fig.* 56.) inſerit, eodem intervallo T, T inter ſe diſtantibus, & transverſa regula *ab* connexis. Hi tubuli, qua Sectorem reſpiciunt, politos mobiles cylindrulos *c* & *d* præfixos habent, qui non ſolum regulæ EF, ipſis incumbentis, adfrictum maxime imminuunt, dum Sector hac illacque movetur; verum etiam ipſis cochleis T, T majorem firmitatem præſtant. *Videntur Diſſertatio ſupra* (Nota i) *laudata*, *pag.* 16. In *Figura* 56 partes hæ, claritatis gratia, æquo majores exhibentur.

chii QR loco, vi cochleæ firmatur. Ponduſculum *b*, ope funiculi nodo *d* inſerti, Sectorem contra cochleam Y impellit. Mihi majoris commoditatis gratia duo ejuſmodi brachia in promptu ſunt, quorum unum dextram; alterum lævam regulæ OP partem occupat. Curſores Q, V, V transverſa virga *l*, *l* connexi ſunt; quo fit, ut cylindri ſtriati, Sectoris directores, una cum Sectore ipſo ſimul omnes, quo libuerit, promoveri queant.

135. Lampas cum Microſcopio.

Ad promptiorem tutioremque machinæ uſum, adjiciendam præterea arbitrabar regulam *ff*, quæ capſæ Z, quoquo loco collocandæ, deſtinata eſt; & cujus unius gratia crura *g*, *g* amplius, quam ſecus neceſſe foret, prominent. Capſæ Z lampadula imponitur (qua etiam in diurnis obſervationibus uti ſoleo, ad umbrarum illuſionem evitandam) cujus ellychnio ſubjectum, annuloque ad capſæ fundum adferruminato inſertum eſt Microſcopium *h*. Atque hæc de Sectoris ſtructura ſane quam ſimplici, tam ſolida atque ad uſum æque ac translationem commoda ſecuraque.

136. Diviſio regulæ Tangentium.

Regulæ orichalcinæ *mn* diviſio, & eruendus inde Tangentium valor, ſummam ſibi ſollicitudinem induſtriamque depoſcebant. Nec quidquam curſim aut remiſſius egi. De regulæ *mn* plano certus eram. Exploravi dein diligenter, an regula ſive libera manu, ſive converſione cochleæ Micrometricæ intra crenas *oo* & *qq* promota, usquam vel vacillaret, vel inæqualiter ſerperet. Tum in altero regulæ extremo C, circa mediam ejus latitudinem *n*, acutam ſtili immobilis cuſpidem perpendiculariter applicui, regulæque *mn* traductæ, leni ſtili preſſu, plura veſtigia impreſſi, per quæ ducenda erat linea, diviſionem receptura. Mox adſumpto in ducta li-

Digitized by Google

nea puncto, quod medio ſive axi regulæ A B quamproxime reſponderet, hinc atque inde quinque primum, ſive dimidii pedis; dein octo Viennenſium decimalium pollicum intervallum determinavi, idque in pollices, pollices in lineas itidem decimales ſubdiviſi. Capit Sector meus a puncto medio ſupra B, ſeu a zero hinc verſus *m* lineas decimales 86; inde vero verſus *n*, 82. Hoc in labore ac ſubſequente diviſionis examine nihil eorum prætermiſi, quæ ad evitandos errores obſervanda eſſe exiſtimavi, quæque jam ſupra (*num.* 7. & 28.) attuli. Abſoluta diviſione regula Tangentium polita eſt, ac ſingulorum punctorum, quæ maximi momenti eſt, rotunditas diſcuſſa. Cæterum poteſt linea *m n* in partes quaſcunque æquales dividi, diviſioque continua biſectione perfici; quod novum eſt Sectoris hujus commodum.

137. Examen cochleæ Micrometricæ.

Priusquam diviſionis examen adgrederer, cochlea Micrometrica regulæ *m n* applicata, luſtranda erat. Uſus ſum in hanc rem Microſcopio egregio trium lentium vel potius quatuor; lens enim oculo proxima e duabus ſibi fere contiguis compoſita eſt. In communi lentium foco tenuiſſima duo fila bombycina, inter ſe normalia, adfixeram. Microſcopium objecti diametrum augebat circiter octies, ſolidoque pedi firmiter inſiſtit, ita tamen, ut in omnem ſitum facillime diſponatur. Regula *m n*, prope ipſum Micrometri orbiculum K, ſcalam habet, quæ cochleæ revolutiones numerat, lineola *t* chalybeæ regulæ *o o* inciſa, indicis vices agente. Ad hanc lineolam *t*, dextimam, quæ ſcalam ſupra *m* terminat, lineam adduxi, dum lineolæ *t* exacte congrueret, Microſcopio pone regulam C D ita conſtituto, ut ex normalibus in eo fixis filis unum, lineæ Tangentium parallele immineret, ſimulque puncti alicujus centrum in filorum interſectione

Digitized by Google

eſſet. Tum converſione cochleæ regulam Tangentium eousque promovi, donec proxime ſequens punctum eidem filorum interſectioni reſponderet; cochleæque revolutiones ac particulas notavi. Promoto dein verſus dextram Microſcopio eorundem punctorum intervallum iterum menſus ſum, eademque ratione helicum ſubſequentium examen perſecutus ſum, donec regula Tangentium intervallum pollice longius, emenſa eſſet. Horum punctorum intervallum ſemper quamproxime ſex revolutionum eſſe comperi; ſuſcepi vero id examen cum duobus punctis de induſtria factis, nec niſi 132 Micrometri partes, inter ſe diſtantibus. Et iſthoc, & præcedente examine didici, nullum ſenſibile vitium cochleæ Micrometricæ helicibus ineſſe. Idem examen prodidit, motum regulæ Tangentium rectum omnino eſſe, puncti centro nequaquam jam citra, jam ultra filum exerrante. Conferri hic poſſunt, quæ de Micrometricis cochleis dixi a *num.* 4.

138. Diviſionis Examen.

Cognito cochleæ Micrometricæ ſtatu diviſionis ipſius examen hoc modo inii. Cum diviſionem inchoarim dimidio pede Vienneſi a medio puncto ſive zero ſiniſtrorſum ac dextrorſum translato, cumque præterea plurimum intereſſet, ut exactiſſimum pedis valorem in particulis Micrometri haberem, a cujus valore valor conſtituendi Sectoris radii penderet; examen quoque inde exorſus ſum. In polita vitrea lamina ſilice (nam adamantis acie tam nitidæ non obtinentur) duxi duas lineas parallelas, graciles admodum, quæ dimidii pedis intervallo inter ſe diſtarent; quod tandem poſt longius tentamen adſecutus ſum. Laminam hanc vitream chalybeis regulis *oo* & *qq* cera tenaciore ita adfixi, ut ſubjectam regulam *mn* tantum non tangeret. Deprehendi repetitis vici-

cibus, dimidium pedem a zero verſus m, exacte comprehendere intervallum inter duas in vitro ductas parallelas; dimidium vero pedem a zero verſus n, unam circiter revolutionis cochleæ centeſimam dimidio pede majorem eſſe. Serviebat hæc eadem lamina vitrea ad aliorum ſemipedum magnitudines explorandas. In promptu habebam & alias tres ejusmodi vitreas laminas, queis intervalla quaternorum, ternorum, ac binorum quorumvis pollicum excutiebam. Demum ſingulorum pollicum, ac poſtremo ſingularum linearum valorem in partibus Micrometri determinavi ea plane ratione, qua ſupra cochleæ helices examinaveram: videlicet Microſcopio penes regulam Tangentium conſtituto, pollicibusque ſingulis continuo ductu, ac denique lineis ſingulis, filorum in eo fixorum, interſectioni ſubjectis, intervalli cujusque, inter punctorum centra interjecti, valorem in partibus Micrometri nactus ſum. Determinatio quævis ter quaterque facta eſt. Valor, quem linearum decem ſumma dederat, cum valore pollicis integri antea definito; pollicum ſingulatim definitorum ſumma, cum integris quinorum, quaternorum &c. pollicum intervallis, ad lamellas vitreas antea exactis, comparata eſt: qua multiplici diſcuſſione, poſt adſiduum duarum & amplius hebdomadum laborem id demum conſecutum me ſperabam, ut vix ullius puncti valorem duabus revolutionis cochleæ centeſimis a vero abeſſe exiſtimarem.

Non ſolum cujusvis puncti a zero diſtantiam, quæ 139.
reipſa Tangentem anguli efficit, ſed quodvis etiam binorum proximorum punctorum inter ſe intervallum, in Milleſimis Micrometri expreſſum, in Tabulam retuli; quæ in Obſervatorio noſtro adſervatur, ut omni tempore non diviſio tantum, ſed & cochlea, & factæ a me ob-

Valor Tangentium in partibus Micrometri.

Digitized by Google

ſervationes recognoſci queant. Summa vero attentione, ac multoties repetito experimento inveni, dimidio pedi a zero verſus *m* reſpondere Micrometri revolutiones $299 + \frac{957}{1000}$; alteri autem dimidio pedi a zero verſus *n* revolutiones $299 + \frac{965}{1000}$; adeoque pedi integro, qualem mox pro determinanda radii Sectoris longitudine adſumam, revolutiones Micrometri $599 + \frac{922}{1000}$, ſive particulas Micrometri *Milleſimas* 599922.

140. **Determinatio radii Sectoris.** Atque nunc demum punctum centri Sectoris, radiique longitudinem determinandam ſuſcepi, ſequente methodo. Regulæ A B adglutinavi novem parallelepipeda lignea (e vetuſto acere) probe lævigata, & charta obducta, relicto inter ſingula pedis unius intervallo (*l*). Primi locum regula Tangentium occupabat; ultimi, lamina orichalcina centrali Sectoris puncto deſtinata. Tenſo per regulæ A B longitudinem filo tenui argenteo, in eodem plano cum regula *m n*, cæteris partibus eminentiore, omnia collocata ſunt, rurſumque explorata, filo eodem etiam extremitatibus C & D applicato. Ut radium lineæ Tangentium normalem redderem, e duobus tangentium punctis, a medio ſive zero æquidiſtantibus; longo Micrometrico circino interſectio facta eſt in ſummo centralis orichalcinæ laminæ. Eadem operatio ex diver-

(*l*) Tabellas ſive Parallelepipeda lignea potius, quam orichalcina adhibenda cenſui, cenſeoque. Puncta enim rotundiſſima minimaque fieri poſſunt, quæ nonniſi lens admodum convexa, circino applicata (*num.* 4.) detegat: minime timendum eſt, ne circini cuſpides hebetentur: tabellæ hæ loco moveri, ac novum quodvis tentamen per nova punctula fieri poteſt: demum cum parallelepipeda hæc unice ad determinandam radii longitudinem neceſſaria ſint, facile tolli poſſunt tollendaque exiſtimo, ne perpendiculum obſervationis, præcipue nocturnæ tempore, alicujus lateri forte adhæreſcat.

verſis punctis ad diverſa parallelepipeda lignea ſæpius repetita, ac filum illud argenteum deinceps ita fixum eſt, ut & per punctum zero & per factas interſectiones tranſiret, proinde lineæ Tangentium *mn* perpendiculare eſſet. His ita recte diſpoſitis, adſumptum ex linea Tangentium pedem (quem paulo ante 599922 Micrometri milleſimis æqualem ſtatui) juxta tenſi argentei fili ductum a zero verſus centrum Sectoris decies transtuli, ſæpius iterata prorſum atque retrorſum determinatione, ut adeo longitudo radii Sectoris 5999220 Micrometri milleſimas æquet. De qua determinatione, ut certior forem, cuſpidibus longi micrometrici circini, pedum decem intervallum exacte capientibus, eandem a zero ad Sectoris centrum diſtantiam definivi, nulla ad ſenſum differentia: erat ea namque duarum vel fortaſſe trium centeſimarum Micrometrici circini, cujus cochlea æqualium helicum eſt cum illa, quæ regulæ Tangentium applicata eſt; hæc vero tota differentia ne quidem ad unam unius ſecundi decimam adſurgit in Tangente 4 graduum.

141. Examen erroris. Eſt enim in genere tangens (T) reſpondens radio longiori, ad tangentem (t) reſpondentem radio breviori; uti eſt radius longior (R) ad breviorem (r), ſeu $T:t::R:r$; unde $T:T-t::R:R-r$, ubi $T-t$ exprimit differentiam ſive errorem tangentis; $R-r$ vero errorem, qui dato errori tangentis reſpondet in radio. Radius Sectoris mei continet Micrometri milleſimas 5999220: quæratur *ex. gr.* quot talium particularum error committi debeat in determinatione longitudinis radii, ut in tangente 4 graduum enaſcatur error 1 minuti? Cum Tangentes quævis, ejusdem radii, ſint inter ſe, ut Tangentes Canonis; adſumatur ex Canone Sexageſimali tangens 4°, & tangens 3° 59′; ſtabit proportio: 699268:

2923:

2923 : : 5999220 : 25077. Deberet itaque in determinatione radii committi error 25077 milleſimarum Micrometri ad hoc, ut deducta ex erroneo radio tangens, errore unius minuti laboret; unde ut erret uno ſecundo, requireretur in determinatione radii error 418 milleſimarum Micrometri, error certe oppido craſſus. Ad errorem unius ſecundi in tangentibus pauciorum graduum, trium, duorum, unius, adhuc major in longitudine radii error ineſſe deberet, cum tangentes multo magis decreſcant, quam creſcant earumdem differentiæ; quod vel Canonis inſpectio docet. De induſtria hanc in errorem indagandi methodum attuli, cum in pluribus caſibus uſui eſſe poſſit ad eruendos angulorum errorculos, ſi qui ab inſtrumenti vel conſtructione, vel diviſione forte timentur.

142. Calculus Tangentium Sectoris, ejusque compendium.

Habebantur jam itaque omnia, ut tangens anguli diſtantiæ a vertice quæcunque erui calculo poſſet, per notiſſimam Trigonometricam regulam, qua eſt *radius Sectoris ad tangentem Sectoris* ſive ad dati in linea *mn* puncti a zero diſtantiam; *uti eſt radius tabularis ad tangentem anguli quæſiti. Ex. gr.* pro intervallo dimidii pedis a zero verſus *n*, quod 299965 Micrometri milleſimas continet, erit 5999220 : 299965 : : 10000000 : tang. 2°51′, 44″, 80. Etſi calculus hic prompte abſolvatur, præcipue cum pro omni tangente primus ac tertius proportionis terminus conſtans ſit; ne tamen poſthac Canonem trigonometricum perpetuo volutare, partesque proportionales, ad ſecundorum decimales usque ſcrutari neceſſe foret, compendiarias tabulas conſtruxeram, per quarum unam tangentes in partibus radii Sectoris expreſſæ ad partes radii tabularis reduci poterant : altera dabat ſecunda eorumque decades, quæ reſponderent differentiæ inter tangentem ope

Digitized by Google

ope prioris tabulæ jam reductam, & inter tangentem proxime minorem Canonis (*m*). Harum tabularum ſub-

(m) Quoniam ejusmodi compendium non raro uſui eſſe poteſt, exhibebo modum conſtruendi & utendi ſimilibus tabulis compendiariis. *Imo* itaque ut tangentes in partibus Sectoris expreſſæ reducerentur ad partes radii tabularum, facienda erat hæc proportio: *Uti radius Sectoris eſt ad radium tabularem; ita 1 pars milleſima Sectoris ad partem radii tabularis:* ad quem quartum terminum accuratius obtinendum diviſionem ad ſeptem decimales continuavi, nempe 5999220 : 10000000 :: 1 : 1, 6668833. Hujus quarti termini multipla, deinceps uſui futura exhibet tabella A. 2*do*. Cum ex Canone Trigonometrico conſtet, in primis duobus gradibus, 485 partibus radii reſpondere 10″; ſequitur uni ejus parti reſpondere 0″, 0206186, cujus multipla exhibet tabella B. Ubi tamen notandum eſt, hanc tabellam B. valere duntaxat intra duos primos gradus; cum tangentes creſcant inæqualiter atque a 2° 15′ ad 3° 15′ reſpondeant 10″ partibus radii 186; a 3° 15′ ad 4° 15′ partibus 487 &c. ut proinde tabellæ huic B alia ſubſtitui debeat.

	A
1.	16668833
2.	33337666
3.	50006499
4.	66675332
5.	83344165
6.	100012998
7.	116681831
8.	133350664
9.	150019497

	B.
1.	0,0206186
2.	412372
3.	618558
4.	824744
5.	1030930
6.	1237116
7.	1443302
8.	1649488
9.	1855674

Ex. gr. Quæritur, quis angulus reſpondeat partibus Sectoris, ſive tangenti . . . 2 2 8 1 6 0

Ex tabella A	3 3 3 3 7 6 6
	3 3 3 3 7 6
	1 3 3 3 5 0
	1 6 6 6
	1 0 0 0
Tangens in partibus Canonis	3 8 0 3 1 5
Tangens Canonis proxime minor (2° 10′) .	3 7 8 3 3 5
Differentia	1 9 8 0
Ex tabella B	2 0 6 1 8
	1 8 5 5 7
	1 6 4 9
Unde Tangens 380315	2° 10′ 40″, 82

 ſidio

ſidio angulum, cuivis Sectoris puncto ſive tangenti reſpondentem, calculavi, ac tabulæ ſupra (*num. 139.*) nominatæ ſuo loco adſcripſi, ut deinceps in Sectoris uſu nonniſi valorem quærendum habuerim earum Micrometri partium, quibus Perpendiculum in obſervatione habita, a vicino diviſionis puncto aberat; quod ipſum quoque per easdem duas tabulas obtinere licuit, uti per ſe patet. Quin cum interceptum inter duo quævis diviſionis puncta intervallum, fere intra ſex cochleæ micrometricæ revolutiones conſiſteret, majoris adhuc compendii gratia tabulam ſupputavi, ex qua revolutionum minorumque Micrometri partium valorem, in minutis ſecundisque ac eorum decimalibus jam expreſſum, immediate excerpere poteram.

143. **Lens objectiva & fila Teleſcopii.** Supererat unum, ut lens objectiva & fila, in ejus foco ad I poſita, debitum ſitum nanciſcerentur. Iisdem hic methodis, queis in Quadrantis conſtructione & examine, uſus ſum. In lentis objectivæ foco fila accurate collocata, examinique ſubjecta ſunt, an inter ſe ad amuſſim normalia, nullique parallaxi obnoxia ſint (*num. 32.*) Ut filorum unum regulæ Tangentium *m n* normale, alterum parallelum efficerem, eam regulam in ſitu horizontali conſtitui ope Libellæ, cujus aerea bulla, aliquot digitos longa, mobiliſſima erat: collineando deinde in filum penduli, in obverſa obſervatorio meo turricula ſuſpenſi, tubulum fila portantem (*num. 130.*) converti, donec eorum unum pendulo congrueret, adeoque plano regulæ Tangentium perpendiculare eſſet. Poſitionem hanc obſervatæ culminantes ſtellæ comprobavere (*n. 33.*). Quoniam item capſa lentis objectivæ ſimilis illi eſt, quam *num.* 22. deſcripſi, eodem etiam modo, quo ſupra (*num. 35, 36.*) paralleliſmus axis teleſcopici cum limbo ſive re-

Digitized by Google

regula Tangentium, atque cum radio procuratus eſt; quanquam de parallelismo axis cum radio minus eram ſollicitus, quod fixum haberem animo, cujusvis ſtellæ a zenith diſtantiam in utraque limbi parte obſervare; quo facto ipſa Sectoris converſio deviationem axis a radio ejusque correctionem dabat.

Quod ad firmitatem Sectoris hujus ſtabilitatemque pertinet, nil ſane video, quod obmoveri jure poſſit. Duæ tamen res ſunt, quæ animum plus æquo anxium fortaſſe ſollicitent: primum quidem cum valor Tangentium deductus ſit ex valore pedis in partibus Micrometri expreſſo; ſi uſu atteratur cochlea, futurum, ut eidem in linea Tangentium intervallo, reſpondeat particularum Micrometri numerus alius ab eo, qui initio conſtitutus eſt: deinde, quum regula Tangentium *mn* regulæ ferreæ C D nequaquam retuſis clavis confixa ſit, verum libera intra crenas *o o* & *q q* recumbat, moveaturque, atque regula ea ex aurichalco ſit, quod magis, quam ferrum, calore dilatatur, frigoreque condenſatur; hac quoque de cauſa valorem Tangentium pro diverſa aeris temperie mutatum iri (*n*). Ad primum vitii periculum, Micrometris omnibus commune, quod ſpectat; mutatus attritu Micrometri valor nequaquam ipſas integras tangentium magnitudines, principio conſtitutas, & punctorum a zero diſtantiis competentes; ſed exiguum duntaxat illud intervallum adficeret, quod inter punctum Tangentem terminans, ac inter Perpendiculi filum tempore obſervationis intercipitur, quodque ſemper intra paucas cochleæ revolutiones continetur, in quibus nonniſi poſt longum annorum intervallum error ſenſibilis e- 144. Duo dubia circa ſtabilem Sectoris uſum.

(n) *Vid.* Bouguer, *pag.* 184.

Digitized by Google

naſci poſſit, ſi cochlea Micrometrica bene conſtructa ſit; præterea vel hic etiam hoc Micrometrum præ aliis prærogativam habet; poſt quamvis enim obſervationem cochlea ſimul examinari facile poteſt, atque explorari, idemne adhuc, qui olim particularum Micrometri numerus proximorum quorumvis duorum punctorum intervallo reſpondeat? Diverſa vero deinde ferri & orichalci dilatatio a minimi ad maximi caloris terminum mutationem ſenſibilem regulæ Tangentium inferre quidem poſſet, ſi calculo fides ſit; quanquam reipſa mutationem ejusmodi nunquam obſervarim: aſt & hujus ratio in praxi haberi ſemper poteſt, quod ſane ſufficit. Eam ob cauſam R. P. Boſcovich (*o*) duas veluti feneſtellas ſupra regulam Tangentium verſus lævum dextrumque ipſius terminum regulæ CD adfixit, in quarum vitreis tabellis lineæ ſilice ductæ erant, quæ iisdem lineæ Tangentium punctis nullo non tempore, ac quavis atmoſphæræ temperie reſpondere debent. Ego ſimpliciore modo, indice K ad diviſionis initium adducto, ac proinde dextro ſcalæ *m* termino, lineolæ *t* congruente, prope dextrum regulæ CD extremum C tenuiſſimam lineam duxi, cujus pars una eſt in mobili Tangentium regula *mn* prope *n*; altera in fixa chalybea *q q*. Si regula aurichalcina *mn* diverſam a regula ferrea dilatationem patiatur, neceſſe eſt, lineam *n* in duas partes diſtractam apparere, dum ſcala *m* lineolæ *t* congruit. Paullo ante dixi, nunquam variationem ejusmodi in regula Tangentium a me deprehenſam eſſe, ſive quod quemadmodum Sectoris diviſio, ita etiam obſervationes fixarum pro determinanda arcus amplitudine fere ſub autumnum factæ ſint; ſive quod etiam alias atmoſphæræ calor nunquam a temperato usque adeo abierit, ut di-

(*o*) *De Exped. Litt, pag.* 201. & 202,

Digitized by Google

diverſa in ferro ac orichalco dilatationis ratio ſenſibilis redderetur. Certe Brunnæ ipſo æſtivi ſolſtitii tempore thermometrum nunquam ultra 18 ſupra o gradum oſtendit, calore æſtivo continuis fere plurium hebdomadum pluviis admodum temperato. Ceterum ſuſpenſus e brachio L M Sector, uti circa axem facillime convertitur; ita ponduſculorum actione, cochlearum T, T, Y verticibus applicitus, immobilis perſtat, atque ſine ullis ſubſultibus in omnem ſitum placide diſponitur.

145. Transvectio & erectio Sectoris.

Brunnam atque ad alia obſervationum Aſtronomicarum loca Sector transvectus eſt in ciſta lignea, cujus fundum dabat tignum quercinum, flexionis per ſe quidem vix capax, firmius tamen adhuc redditum per erecta ciſtæ latera ſive aſſeres, tum inter ſe probe conjunctos, tum ipſi tigno ſolidis clavis adfixos & adglutinatos. Pro itinere nova duo brachia L M N & O P, domi ante parata, eidemque, cui Sector & horologium Aſtronomicum, plauſtro commiſſa ſunt, partibus ſingulis intra ciſtas bene firmatis, ciſtisque ipſis plauſtro, multo ſtramine fœnoque repleto, apte impoſitis. Ad locum, quo obſervationes ſtellarum faciendæ erant, delatus, ad id ſtatim incubui, ut arbor pedem circiter craſſa, ad perpendiculum erigeretur, ſuperne transverſæ tecti trabi cuidam ſubdita, ac pro loci opportunitate muro etiam ferreis uncis adfixa, quæ motui tremorive obnoxia nullatenus eſſet. Huic brachia ferrea L M & O P (quorum extrema L & O in transverſam craſſam regulam, ad octo utrinque pollices procurrentem, deſinebant) prælongis ſolidisque cochleis, per quatuor transverſæ regulæ foramina penetrantibus adſtringebantur, præter propter juxta ductum Lineæ Meridianæ.

146. Ejus juxta lineam meridianam directio.

Agebat vero Lineam Meridianam zona ſericea, bene conſpicua, fere humi aut ſupra pavimentum tenſa, cujus directionem obſervatis per complures dies, æqualibus ſive correſpondentibus Solis altitudinibus conſtitueram. Solis ſpecies per foramen, in tecto aliove loco factum, immittebatur, ut in Gnomone Meridiano fieri ſolet. Curavi, ut linea meridiana ad duas treſve hexapedas ſub ipſo Sectore excurreret,: ubi id, loci prope Sectorem anguſtiæ prohibuere, lineæ meridianæ longiori, in alio vicino loco ductæ, parallelam chordam conclavis parietibus adfixi, quæ a Sectoris limbo ſive regula Tangentium dimidiæ circiter Lineæ intervallo diſtaret; quamobrem etiam oblongum in Micrometri orbiculo K, foramen exſectum erat, per quod tenſæ chordæ via pateret. Dum Sector juxta hanc chordam ad planum Meridiani redigendus erat, id fiebat cochleis T, T tamdiu protruſis reductisve, donec Sectoris limbus chordæ parallelus eſſet; id quod ſemper recognovi per ſcalam, quæ in ora albæ ligneæ vel chartaceæ regulæ ſignata erat. Dum vero limbi ſitus ad zonam ſuper pavimento tenſam exigebatur, attendi, donec oculus, uni limbi extremo, *ex.gr.* C, imminens cum toto reliquo limbo ac zona in eodem plano eſſet.

SEC-

Digitized by Google

SECTIO II.

DE AMPLITUDINE ARCUUM INTER DIVERSA LOCA INTERCEPTORUM ET MAGNITUDINE GRADUS MERIDIANI.

ARTICULUS I.

De obſervationibus Aſtronomicis, quæ Sectore decempedali in diverſis locis habitæ ſunt, ad determinandas arcuum Meridiani amplitudines.

Jam ſupra (*num.* 113, 114, 118.) memini- 146.
ni , pluribus in locis Fixarum a vertice diſtantias obſervatas a me eſſe , ut ex facta plurium arcuum inter ſe comparatione major labori meo fides accederet. Obſervationes has (quemadmodum ſupra eas *Seriei Triangulorum*) in tabulam retuli eo ordine , quo loca a Septemtrione verſus Meridiem ſeſe excipiunt.

I. Lo-

Digitized by Google

I. Locus obſervationis.	II. Nomina ſtellarum.	III. Tempus obſervat.	IV. Converſio Sectoris.	V. Diſtantiæ a Zenith obſervatæ.			VI. Præceſſio & Nutatio.
		1759.					
Sobieſchitz	γ Draconis	Sept. 17	verſ. Occ.	2°	17′	7″,4	— 3″, 2
		18				10, 9	— 3, 9
		21				10, 5	— 3, 1
		27	verſ. Ort.		16	12, 5	— 2, 9
		28				13, 6	— 2, 9
	β Aurigæ	Sept. 17	verſ. Occ.	4	21	7, 4	— 5, 8
		18				7, 9	— 5, 8
		21				7, 4	— 5, 8
		24	verſ. Ort.		22	6, 4	— 5, 7
		26				8, 4	— 5, 5
		27				8, 0	— 5, 5
		28				5, 7	— 5, 5
		29				8, 3	— 5, 5
		1762.					
Brunnæ.	μ Draconis	Jun. 17	verſ. Occ.	3	2	52, 0	— 6, 8
		25				48, 4	— 7, 0
		29				48, 5	— 7, 0
		19	verſ. Ort.		3	2, 4	— 6, 8
		22				2, 4	— 7, 0
		42				1, 0	— 7, 0
	γ Draconis	Jun. 11	verſ. Occ.	2	19	55, 5	+ 6, 8
		12				52, 7	+ 6, 8
		14				55, 1	+ 6, 8
		17				53, 1	+ 6, 8
		25			20	0, 0	+ 7, 0
		19	verſ. Ort.		19	41, 5	+ 6, 9
		22				43, 5	+ 6, 9
		24				41, 4	+ 7, 0
		29				45, 4	+ 7, 0

Digitized by Google

VII. Aberratio.	VIII. Refractio.	IX. Diſt. a Zenith reductæ.	X. Media arithmetica.	XI. Diſt. a Zenith 8. Sept. 1762.
— 19″,2	+ 2″,5	2° 16′ 47″,5		
— 19, 2		51, 0	2°16′ 49″,7	
— 19, 2		50, 7		2°16′ 21″,6
— 19, 1		15 53, 0	15 53, 5	
— 19, 1		54, 1		
— 7, 4	+ 5, 0	4 20 59, 2		
— 7, 4		59, 7	4 20 59, 4	
— 7, 3		59, 3		
— 7, 2		21 58, 5		4 21 29, 5
— 7, 2		22 0, 7		
— 7, 1		22, 0, 4	21 59, 5	
— 7, 1		21 58, 1		
— 7, 1		22 0, 7		
— 0, 7	+ 3, 5	3 2 48, 0		
+ 1, 6		46, 5	3 2 47, 4	
+ 2, 5		47, 8		
— 0, 1		2 59, 0		3 2 53, 3
+ 0, 8		59, 7	2 59, 2	
+ 1, 4		58, 9		
+ 2, 5	+ 2, 7	2 20 7, 5		
+ 2, 2		4, 4		
+ 1, 6		6, 2	2 20 5, 8	
+ 0, 7		3, 3		
— 2, 0		7, 7		
— 0, 1		19 51, 0		2 19 57, 4
— 1, 0		52, 1		
— 1, 7		49, 4	19 51, 1	
— 3, 2		51, 9		

I. Locus obſervationis.	II. Nomina ſtellarum.	III. Tempus obſervat.	IV. Converſio Sectoris.	V. Diſtantiæ a Zenith obſervatæ.	VI. Præceſſio & Nutatio.
		1760.			
Viennæ.	β Aurigæ	April. 1	verſ.Occ.	3° 18′ 19″,4	+ 4″, 4
		3		20, 9	+ 4, 5
		12		23, 9	+ 4, 6
		19		25, 5	+ 4, 7
		Mart. 25	verſ. Ort.	19 11, 1	+ 4, 3
		26		8, 7	+ 4, 4
		28		7, 5	+ 4, 4
		29		11, 5	+ 4, 4
		1763.			
	μ Draconis	Julii. 27	verſ.Occ.	2 3 58, 4	— 9, 1
		29		57, 0	— 9, 1
		31		57, 3	— 9, 1
		Aug. 10	verſ. Ort.	3 50, 8	— 9, 2
		11		49, 4	— 9, 2
		12		50, 1	— 9, 2
		14		49, 3	— 9, 2
	γ Draconis	Oct. 13	verſ.Occ.	3 18 32, 4	+ 9, 5
		14		31, 7	+ 9, 5
		15		31, 3	+ 9, 5
		9	verſ. Ort.	19 19, 5	+ 9, 5
		10		19, 9	+ 9, 5
		12		21, 4	+ 9, 5
		1762.			
Græcii.	μ Draconis	Aug. 28	verſ.Occ.	0 55 44, 6	— 7, 3
		Sept. 3		39, 6	— 7, 3
		7		38, 8	— 7, 4
		8		38, 4	— 7, 4
		4	verſ. Ort.	55 5, 4	— 7, 3
		5		7, 1	— 7, 3
		6		8, 1	— 7, 3

Digitized by Google

VII. Aberratio.	VIII. Refractio.	IX. Diſt. a Zenith reductæ.	X. Media arithmetica.	XI. Diſt. a Zenith 8. Sept. 1762.
+ 6″,8	+ 3″,8	3° 18′ 34″,4	3° 18′ 37″,2	3° 19′ 1″,7
+ 6, 7		35, 9		
+ 6, 3		38, 6		
+ 5, 8		39, 8		
+ 7, 1		19 26, 3	19 26, 3	
+ 7, 1		24, 0		
+ 7, 0		22, 7		
+ 7, 0		26, 7		
+ 10, 9	+ 2, 4	2 4 2, 6	2 4 2, 3	2 4 0, 1
+ 11, 4		1, 7		
+ 12, 0		2, 6		
+ 14, 3		3 58, 3	3 57, 9	
+ 14, 5		57, 1		
+ 14, 7		58, 0		
+ 15, 1		57, 6		
— 17, 9	+ 3, 8	3 18 27, 8	3 18 27, 3	3 18 51, 2
— 17, 8		27, 2		
— 17, 7		26, 9		
— 18, 3		19 14, 5	19 15, 1	
— 18, 2		15, 0		
— 18, 0		16, 7		
+ 17, 3	+ 1, 0	0 55 55, 6	0 55 51, 8	0 55 35, 2
+ 17, 8		51, 1		
+ 18, 3		50, 7		
+ 18, 3		50, 3		
+ 18, 0		55 17, 1	55 18, 6	
+ 18, 1		18, 9		
+ 18, 2		19, 9		

Digitized by Google

I. Locus obſervationis.	II. Nomina ſtellarum.	III. Tempus obſervat.	IV. Converſio Sectoris.	V. Diſtantiæ a Zenith obſervatæ.	VI. Præceſſio & Nutatio.
	γ Draconis	Aug. 28	verſ.Occ.	4° 27′ 3″,9	+ 7″, 3
		Sept. 3		27 2, 4	+ 7, 3
		8		26 59, 8	+ 7, 3
		4	verſ. Ort.	27 37, 6	+ 7, 3
		5		42, 3	+ 7, 3
		6		38, 7	+ 7, 3
	δ Cycni.	Sept. 3	verſ.Occ.	2 30 38, 2	— 8, 6
		7		37, 7	— 8, 5
		8		36, 0	— 8, 5
		4	verſ. Ort.	30 6, 4	— 8, 6
		5		8, 3	— 8, 5
		6		7, 4	— 8, 5
	α Cycni.	Sept. 3	verſ.Occ.	2 37 48, 7	— 8, 5
		7		51, 5	— 8, 4
		8		49, 1	— 8, 4
		4	verſ. Ort.	37 15, 7	— 8, 5
		5		19, 1	— 8, 4
		6		19, 3	— 8, 4
	Capra.	Sept. 3	verſ.Occ.	1 20 47, 3	+ 6, 1
		8		47, 0	+ 6, 3
		5	verſ. Ort.	20 15, 5	+ 6, 2
		6		20, 8	+ 6, 3
		7		15, 9	+ 6, 3
	β Aurigæ.	Sept. 3	verſ.Occ.	2 10 52, 2	+ 7, 2
		8		49, 8	+ 7, 3
		7	verſ. Ort.	10 10, 2	+ 7, 2
		11		13, 3	+ 7, 3

Digitized by Google

VII. Aberratio.	VIII. Refractio.	IX. Diſt. a Zenith reductæ.	X. Media arithmetica.	XI. Diſt. a Zenith. 8. Sept. 1762.
− 17′,7	+ 5″,1	4° 26′ 58″,6		
− 18, 4		56, 4	4° 26′ 58″, 4	
− 18, 8		59, 8		
				4° 27′ 15″,9
− 18, 5		27 31, 5		
− 18, 6		36, 1	27 33, 4	
− 18, 7		32, 4		
+ 14, 4	+ 2, 9	2, 30 46, 9		
+ 15, 2		47, 3	2 30 46, 7	
+ 15, 4		45, 8		
				2 30 31, 7
+ 14, 6		30 15, 3		
+ 14, 8		17, 5	30 16, 7	
+ 15, 0		16, 8		
+ 12, 3	+ 3, 0	2 37 55, 5		
+ 13, 1		59, 4	2 37 57, 3	
+ 13, 3		57, 0		
				2 37 41, 3
+ 12, 5		37 22, 7		
+ 12, 7		26, 4	37 25, 3	
+ 12, 9		26, 8		
− 7, 9	+ 1, 5	1 20 47, 3	1 20 47, 0	
− 7, 7		47, 0		
				1 20 32, 2
− 7, 8		20 15, 4		
− 7, 8		20, 8	20 17, 4	
− 7, 7		16, 0		
− 7, 3	+ 2, 5	2 10 54, 6	2 10 53, 4	
− 7, 4		52, 2		
				2 10 33, 7
− 7, 4		10 12, 5	10 14, 1	
− 7, 4		15, 7		

Digitized by Google

I. Locus obſervationis.	II. Nomina ſtellarum.	III. Tempus obſervat.	IV. Converſio Sectoris.	V. Diſtantiæ a Zenith obſervatæ.			VI. Præceſſio & Nutatio.
		1762.					
Varasdini.	δ Cycni.	Sept. 28	verſ.Occ.	1°	44′	34″,2	— 7″, 7
		30				33, 6	— 7, 7
		Octob. 1				35, 7	— 7, 7
		Sept. 29	verſ. Ort.		44	23, 5	— 7, 7
		Octob. 2				23, 3	— 7, 6
	α Cycni.	Sept. 30	verſ.Occ.	1	51	49, 6	— 8, 0
		Octob. 1				47, 3	— 8, 0
		Sept. 29	verſ. Ort.		51	33, 9	— 8, 1
		Octob. 2				35, 2	— 7, 9
	Capra.	Sept. 30	verſ.Occ.	0	34	46, 6	+ 6, 7
		Octob. 1				47, 3	+ 6, 7
		Sept. 29	verſ. Ort.		34	36, 2	+ 6, 7
	β Aurigæ.	Sept. 28	verſ.Occ.	1	24	48, 1	+ 7, 5
		30				47, 6	+ 7, 5
		Octob. 1				44, 3	+ 7, 5
		Sept. 29	verſ. Ort.		24	36, 5	+ 7, 5
		Octob. 2				35, 6	+ 7, 5

Digitized by Google

VII. Aberratio.	VIII. Refractio.	IX. Diſt. a Zenith reductæ.	X. Media arithmetica.	XI. Diſt. a Zenith, 8. Sept. 1762.
+ 17″,7	+ 2″,0	1° 44′ 46″,2	1° 44′ 45″,8	1° 44′ 41″,2
+ 17, 8		45, 7		
+ 17, 9		47, 9		
+ 17, 8		44 35, 6	44 35, 6	
+ 18, 0		35, 6		
+ 16, 8	+ 2, 1	1 52 0, 5	1 51 59, 4	1 51 52, 4
+ 16, 9		51 58, 3		
+ 16, 7		51 44, 6	51 45, 5	
+ 17, 1		46, 5		
— 6, 5	+ 0, 6	0 34 47, 4	0 34 47, 3	0 34 42, 1
— 6, 3		47, 3		
— 6, 6		34 36, 9	34 36, 9	
— 7, 2	+ 1, 6	1 24 50, 0	1 24 49, 5	1 24 43, 8
— 7, 1		49, 6		
— 7, 1		46, 3		
— 7, 1		24 38, 5	24 38, 1	
— 7, 0		37, 7		

madverti, obſervationem rejeci, neque in commentariolum retuli (*p*). Obſervatione peracta capſam Z, ſi fortaſſe paullulum adhuc aberat, eo regulæ *ff* loco conſtitui, ex quo lampadulæ flamma æque ac Microſcopium, filo Perpendiculi & proximo lineæ Tangentium puncto recta immineret: dein cochleæ Micrometricæ indice K ad diviſionis initium adducto cochleaque converſa, regulam Tangentium promovi, dum proximæ tangentis punctum a filo Perpendiculi exacte biſecaretur, æqualibus puncti ſegmentis ultra filum hinc atque inde prominentibus: adſcripſi partes Micrometri diligenter, quæ ad tangentem ab eo puncto terminatam, ſive ad diſtantiam ejus puncti a zero, addendæ vel ab ea ſubducendæ erant, ut ipſa Perpendiculi a zero diſtantia, ſive tangens a Perpendiculo definita prodiret. Si Perpendiculum ab oſcillationibus liberum ſit, determinatio ter quaterque repetita fere intra unam revolutionis cochleæ centeſimam, id eſt, exiguam unius ſecundi fractionem conſiſtet; ut inde ſatis appareat, differentias, quæ in obſervatis per plures conſequentes dies ejusdem ſtellæ a zenith diſtantiis occurrunt, tribuendas eſſe vel non ſatis libero ſeu prope centrum, ſeu prope limbum Perpendiculi motui, vel minus exactæ Sectoris reſpectu Meridiani poſitioni; ut adeo his duabus rebus invigilandum obſervatori præprimis ſit.

Cum hæ ſtellarum obſervationes diverſis temporibus factæ ſint, quorum lapſu tum ob *Æquinoctiorum Præ-* 149.
ceſſionem, tum ob *Nutationem* axis terreſtris atque lumi- *Columna VI. ad XI.*
nis *Aberrationem* ſtellæ priorem locum mutarunt, obſervationes ad certam, eandemque epocham reducendæ erant; ut earum a zenith diſtantiæ ſingulæ ſingulis con-

fer-

(p) *Lectu digniſſima ſunt, quæ in rem præſentem commentatur doctiſſimus* Bouguer. *l. c. a pag.* 219. *ad* 226.

ferri poſſent. Elegi epocham diem 8. Septembris anni 1762, motuumque æquationes huic epochæ debitas, calculavi ex tabulis, quas Cel. de la Caille ſuis *Aſtronomiæ Fundamentis* præfixit. Has æquationes *Columna VI* & *VII* continent; *Refractionem* vero, itidem Caillianam, diſtantiæ ſtellæ a zenith competentem, *Columna VIII.* Æqua-

A R T I C U-

Determinatur amplitudo arcuum Meridiani, obſervationes Aſtrono-

150. Si diſtantiæ ſtellarum a vertice in diverſis locis obſervatæ, & *Columna XI.* expoſitæ, inter ſe conferantur,

Stellæ obſervatæ . . .	μ Draconis.	γ Draconis.
Sobieſchizii	. . . . .	2° 16′ 21″,6
Brunnæ . .	. . . . .	2 19 57, 4
I. Inter Sobieſchiz & Brunnam	. . . . .	0 3 35, 8
Sobieſchizii	. . . . .	2 16 21, 6
Viennæ . .	. . . . .	3 18 51, 2
II. Inter Sobieſchiz & Viennam	. . . . .	1 2 29, 6
Sobieſchizii	. . . . .	2 16 21, 6
Græcii . .	. . . . .	4 27 15, 9
III. Inter Sobieſchiz & Græcium	. . . . .	2 10 54, 3
Sobieſchizii	. . . .	. . . . .
Varasdini .	. . . .	. . . . .
Inter Sobieſchiz & Varasdinum	. . . .	. . . . .

tiones hæ atque refractio, diſtantiis a zenith obſervatis ſingulis, applicatæ *Columnam IX.* dedere. Media arithmetica *Columnæ X* extitere ex columnæ prioris diſtantiis a zenith in eadem limbi parte factis, in Summam collectis, & per obſervationum numerum diviſis: ac demum hæc ſibi addita & per 2 diviſa, veram cujusvis ſtellæ a loci illius zenith diſtantiam exhibent *Columna XI.*

LUS II.

interceptorum inter ea loca, in quibus micæ factæ ſunt.

ſequentes prodeunt arcuum Meridiani inter data loca interceptorum amplitudines. . . . . .

δ Cycni.	α Cycni.	Capra.	β Aurigæ.	*Med. arithm.*	
. . . . .	. . . .	. . .	. . .	0°3′ 35″,8	I
. . . . .	. . . .	. . .	4°21′29″,5		
. . . . .	. . . .	. . .	3 19 1,7		
. . . . .	. . . .	. . .	1 2 27,8	1 2 29,0	II
. . . . .	. . . .	. . .	4 21 29,5		
. . . . .	. . . .	. . .	2 10 33,7		
. . . . .	. . . .	. . .	2 10 55,8	2 10 55,0	III
. . . . .	. . . .	. . .	4 21 29,5		
. . . . .	. . . .	. . .	1 24 43,8		
. . . . .	. . . .	. . .	2 56 45,7	2 56 45,5	

Stellæ obſervatæ . . .	μ Draconis	γ Draconis.
Brunnæ . .	3° 2′ 53″,3	2 19′ 57″,4
Viennæ . .	2 4 0, 1	3 18 51, 2
IV. Inter Brunnam & Viennam . . .	0 58 53, 2	0 58 53, 8
Brunnæ . .	3 2 53, 3	2 19 57, 4
Græcii . .	0 55 35, 2	4 27 15, 9
V. Inter Brunnam & Græcium . . .	2 7 18, 1	2 7 18, 5
Viennæ . .	2 4 0, 1	3 18 51, 2
Græcii . .	0 55 35, 2	4 27 15, 9
VI. Inter Viennam & Græcium . . .	1 8 24, 9	1 8 24, 7
VII. . . . Ex ε & γ Draconis tantum	. . . .	. . . .
Viennæ . .	. . . .	. . . .
Varasdini .	. . . .	. . . .
VIII. Inter Viennam & Varasdinum . .	. . . .	. . . .
IX. . . . Ex omnium obſervationum	Vien. Græcii	& Varasdini
Græcii . .	. . . .	. . . .
Varasdini .	. . . .	. . . .
X. Inter Græcium & Varasdinum . . .	. . . .	. . . .

151. *Quædam hic monenda.* Media arithmetica columnæ ultimæ ſunt arcuum amplitudines, quas pro veris adſumo. Arcus *inter Sobieſchiz & Viennam* interceptus, ex obſervationibus γ Draconis & β Aurigæ arithmetice medius reipſa foret 1° 2′ 28″, 7; at quia vidi, obſervationes γ Draconis, etiam aliis in locis factas, admodum inter ſe concordes eſſe, arcum arithmetice medium conſtitui 1° 2′ 29″, per ſe non niſi tribus unius Secundi decimis altero majorem. Ob eandem obſervationum μ & γ Draconis concordiam, amplitudinem arcus, *inter Viennam & Græcium* intercepti, veriorem exiſtimo *num. VII.* poſitam, videlicet 1° 8′ 24″, 8, rejecta obſervatione β Aurigæ.

δ Cycni.	α Cycni.	Capra.	β Aurigæ.	Med. arithm.	
. . . .	. . .	. . .	. . .	0°58′53″,5	IV
. . . .	. . .	. . .	. . .	2 7 18,3	V
. . . .	. . .	. . .	3°19′ 1″,7		
. . . .	. . .	. . .	2 10 33,7		
. . . .	. . .	. . .	1 8 28,0	1 8 25,8	VI
. . . .	. . .	. . .	. . .	1 8 24,8	VII
. . . .	. . .	. . .	3 19 1,7		
. . . .	. . .	. . .	1 24 43,8		
. . . .	. . .	. . .	1 54 17,9	1 54 17,9	VIII
factarum combinatione		. . .	. . .	1 54 16,5	IX
2°30′ 31″,7	2°37′41″,3	1°20′32″,2	2 10 33,7		
1 44 41, 2	1 51 52,4	0 34 42,1	1 24 43,8		
0 45 50, 5	0 45 48,9	0 45 50,1	0 45 49,9	0 45 49,9	X

Pro arcu *inter Sobieſchiz & Varasdinum* intercepto 152.
unius β Aurigæ obſervatio habetur ; propterea quod γ Draconis Varasdini pluribus a vertice gradibus diſtabat, quam Sector caperet. Eam tamen determinationem veræ proximam omnino eſſe oſtendunt obſervationes aliæ inter ſe collatæ. Si namque combinentur *II* cum *VIII*; *II* cum *IX*; *II* & *VI* cum *X*; *II* & *VII* cum *X*; *III* cum *X*; quin plures etiam; expenſis rite omnibus amplitudo arithmetice media eſt 2° 56′ 45″, 5.

ARTICULUS III.

Determinantur locorum ſupra dictorum Latitudines.

Priusquam magnitudinem Gradus Meridiani Viennenſis 153.
ex ſtabilitis jam elementis deducam, Latitudines con-

Digitized by Google

Qua methodo definita ſit Latitudo.

ſtituendæ ſunt eorum locorum, in quibus ad determinandam arcuum amplitudinem obſervationes aſtronomicæ habitæ ſunt, ut cuinam Latitudini definitæ gradus quantitas competat, palam fiat. Quam quidem in rem ſatis eſt unius Viennæ Latitudinem noſſe, ut inde aliorum locorum Latitudines inferantur; quandoquidem eorum Parallelorum a Viennenſi diſtantiæ, ſive arcuum inter Viennam eaque loca interceptorum amplitudines jam ex ſupra dictis notæ ſunt. Viennæ vero vel verius Obſervatorii Collegii noſtri Latitudinem jam anno 1758 definiveram, quamprimum decempedalis, quem ſupra deſcripſi, Sectoris fabricæ ſuprema manus acceſſit: quin imo non ultima conſtruendi ejus Sectoris cauſa erat ipſa Latitudinis Viennenſis determinatio, quæ ad id tempus ſat certa non habebatur. Exiſtimabam enimvero, optimam ad hunc ſcopum viam me initurum, ſi Latitudinem Viennenſem ad Pariſinam, quam tot obſervationibus ſtabilitam videbam, exigerem, ac proinde Fixarum prope verticem noſtrum culminantium diſtantias cum iis conferrem, quæ Pariſiis obſervari poſſent, vel obſervatæ jam eſſent, exſtarentque in præclariſſimo Caillii opere *Aſtronomiæ Fundamenta* inſcripto. Præoptabam tum tamen obſervationes eodem tempore factas, quas ſimultaneas dicimus, quæ nullis ſcilicet motuum, quibus Fixæ ſubjacent, correctionibus opus haberent. Alliciebat ad id amplius Caillii benevolentia, qui operam mihi ſuam in Aſtronomicis univerſe, atque in hoc nominatim labore liberaliter addicebat, amice ſpondens, ſe, quas ego Viennæ, eaſdem Pariſiis Fixas, a vertice parum diſtantes obſervaturum. Et vero fidem ſuam liberavit uberrime, multaſque Capræ, atque ι, $\varkappa$, & η Urſæ majoris, ab exeunte Martio ad Junium, obſervatas a Zenith diſtantias mecum communicavit. Quum obſervationes has cum

meis

Digitized by Google

meis conferrem, reperi differentiam Latitudinis inter obſervatorium Caillii & meum ex Capra quidem = 38′ 51′; ex Urſæ ι = 38′ 56″; ex $\varkappa$ = 38′ 52″; ex η denique = 38′ 57″. Diſplicebat hæc plurium ſecundorum diſcordia. Videbam præterea, Capram a Caillio nonniſi in una Sectoris parte obſervatam; a me vero paucas determinationes ι & $\varkappa$ Urſæ obtentas eſſe; quod ob exiguum inter ipſarum culminationes intervallum ambas eodem die obſervare vix liceat, & ſi quidem id fiat, properato opus ſit, non ſine præſenti erroris periculo. Quamobrem cum ultra gravis eſſe Caillio nollem, compluribus autem obſervationibus ſtabilitam Obſervatorii mei Latitudinem cuperem, obſervationes ι, $\varkappa$ & η Urſæ conſequentibus duobus annis, atque eodem fere, quo primum, anni tempore perſequi conſtitui, diſtantias earum a vertice cum iis comparaturus, quas Caillius pro Obſervatorio Collegii Mazarinæi in ſupra laudato opere definierat. Quod quidem tanto egi fidentius, quanto pluribus experimentis & combinationibus, earum obſervationum fidem æſtimaram, quantoque majoris apud me ponderis erat Caillii ipſius auctoritas, qui datis ad me litteris conſilium meum non probabat modo, verum etiam ſecurum me eſſe juſſerat, Declinationes Fixarum ad ejus operis calcem expoſitas, cenſendas eſſe eam habere certitudinem, ad quam hodiernis inſtrumentis, diligentis induſtriique obſervatoris labor ac patientia pertingere poſſit: qùin imo ſemet plus illis, quam nunc a ſe factis obſervationibus tribuere. Obſervationes in hunc finem a me ſuſceptas hic ſubnecto; quarum priores, anno 1758 a Martio ad Junium factæ, eædem ſunt cum iis, queis correſpondentes Caillius eodem tempore Pariſiis habuit. Omnes ad eandem cum Caillianis, ineuntis anni 1750 epocham, reductæ ſunt ope Tabularum, quas idem autor eodem in opere dedit.

Digitized by Google

Nomen ſtellæ	Tempus obſervat.	Diſt. a Zenith obſervatæ	Præceſſio & Nutatio	Aberratio.	Refractio.
Capra.	1758. Martii 29	2°33′ 2″, 9	+ 0′ 37″,7	+ 6″,4	+ 2″,9
	Aprilis 2	2, 6	+ 0 37, 7	+ 6, 0	
	18	2, 0	+ 0 37, 8	+ 4, 5	
	20	2 25 17, 5	+ 0 37, 8	+ 4, 2	
ι Urſæ maj.	April. 19	0 41 59, 6	+ 1 47, 8	− 9, 5	+ 0, 9
	20	56, 5	+ 1 47, 8	− 9, 6	
	26	0 49 41, 3	+ 1 48, 0	− 10, 1	
κ Urſæ maj.	April. 20	0 10 43, 6	− 1 50, 0	+ 9, 1	+ 0, 1
	24	0 2 58, 5	− 1 50, 1	+ 9, 5	
	26	2 56, 8	− 1 50, 2	+ 9, 8	
η Urſæ maj.	Maji 30	2 17 34, 1	+ 2 25, 7	− 9, 4	+ 2, 8
	Junii 9	34, 2	+ 2 26, 4	− 11, 8	
	10	38, 8	+ 2 26, 4	− 12, 0	
	12	37, 8	+ 2 26, 5	− 12, 4	
	24	2 21 0, 1	+ 2 27, 3	− 14, 6	
	25	3, 8	+ 2 27, 4	− 14, 8	
	26	5, 3	+ 2 27, 5	− 15, 0	
Capra.	Auguſti 6	2 32 42, 2	+ 0 40, 3	− 7, 6	+ 2, 9
	Sept. 3	43, 0	+ 0 40, 8	− 8, 0	
	Aug. 12	2 25 55, 0	+ 0 40, 3	− 7, 8	
	13	54, 4	+ 0 40, 3	− 7, 8	
	24	54, 2	+ 0 40, 6	− 8, 0	

Diſt. a Zenith reductæ.	Media arithmetica.	Diſtantia a Zenith 1. Jan. 1750.	
2°33′ 49″,9			
49, 2	2°33′ 48″,8		a
47, 2			
		2°29′ 55″,6 Viennæ.	
2 26 2, 4	2 26 2, 4	3 8 48, 0 Pariſiis.	
		0 38 52, 4 *Differentia Parallelorum.*	
0 43 38, 8	0 43 37, 2		
35, 6			
		0 47 28, 6 Viennæ.	
0 51 20, 1	0 51 20, 1	0 8 33, 3 Pariſiis.	
		0 38 55, 3 *Diff. Parallelorum.*	
0 9 2, 8	0 9 2, 8		
		0 5 10, 0 Viennæ.	b
0 1 18, 0	0 1 17, 2	0 44 2, 5 Pariſiis.	
16, 5		0 38 52, 5 *Diff. Parallelorum.*	
2 19 53, 2			
51, 6			
56, 0	2 19 53, 9		
54, 7			
		2 21 36, 2 Viennæ.	
2 23 15, 6		1 42 41, 9 Pariſiis.	
19, 2	2 23 18, 5		
20, 6		0 38 54, 3 *Diff. Parallelorum.*	
2 33 17, 8	2 33 18, 2		
18, 7			
		2 29 54, 0 Viennæ.	
2 26 30, 4		3 8 48, 0 Pariſiis.	
29, 8	2 26 29, 9	0 38 54, 0 *Diff. Parallelorum.*	
29, 7			

Digitized by Google

Nomen ſtellæ.	Tempus obſervat.		Diſt. a Zenith obſervatæ.	Præceſſio & Nutatio.	Aberratio.	Refractio.
γ Draconis.	Aug.	27	3 15′ 54″,5	+ 0′ 2″,8	— 17″,7	+ 3″,9
		31	54, 0	+ 0 2, 8	— 18, 1	
	Sept.	1	55, 4	+ 0 2, 8	— 18, 2	
	Aug.	24	3 22 44, 4	+ 0 2, 8	— 17, 2	
		25	46, 0	+ 0 2, 8	— 17, 4	
ι Urſæ maj.	1759. Aprilis	9	0 46 46, 3	+ 1 58, 0	— 8, 3	+ 0, 9
		10	46, 9	+ 1 58, 0	— 8, 3	
		18	0 44 28, 4	+ 1 58, 2	— 9, 3	
		27	30, 5	+ 1 58, 4	— 10, 2	
η Urſæ maj.	Maji	28	2 21 30, 3	+ 2 44, 6	— 8, 6	+ 2, 8
		29	26, 6	+ 2 44, 7	— 8, 9	
		30	27, 1	+ 2 44, 8	— 9, 2	
		31	2 16 30, 1	+ 2 44, 9	— 9, 5	
κ Urſæ maj.	1760. Aprilis	2	0 6 46, 7	— 2 11, 7	+ 6, 9	+ 0, 1
		3	49, 3	— 2 11, 7	+ 7, 1	
		13	46, 9	— 2 11, 9	+ 8, 4	
	Martii	30	0 7 35, 0	— 2 11, 6	+ 6, 5	
		31	36, 8	— 2 11, 7	+ 6, 7	
η Urſæ maj.	Junii	16	2 18 56, 5	+ 3 5, 2	— 13, 2	+ 2, 8
		17	58, 2	+ 3 5, 3	— 13, 4	
		18	57, 8	+ 3 5, 3	— 13, 6	
		22	2 18 25, 2	+ 3 5, 5	— 14, 4	
		23	23, 5	+ 3 5, 7	— 14, 5	
		24	25, 2	+ 3 5, 7	— 14, 6	
		30	24, 6	+ 3 6, 0	— 15, 5	

Digitized by Google

Diſt. a Zenith reductæ.	Media arithmetica.	Diſt. a Zenith 1. Jan. 1750.
3 15 43, 5		
42, 6	3 15 43, 3	
43, 9		
		3 19 8, 9 Viennæ.
		2 40 13, 6 Pariſiis.
3 22 33, 9	3 22 34, 6	
35, 3		0 38 55, 3 *Diff. Parallelorum.*
0 48 36, 9	0 48 37, 2	
37, 5		
		0 47 28, 0 Viennæ.
		0 8 33, 3 Pariſiis.
0 46 18, 2	0 46 18, 9	
19, 6		0 38 54, 7 *Diff. Parallelorum.*
2 24 9, 1		
5, 2	2 24 6, 6	
5, 5		
		2 21 37, 4 Viennæ.
2 17 5, 5	2 17 8, 3	1 42 41, 9 Pariſiis.
		0 38 55, 5 *Diff. Parallelorum.*
0 4 42, 0		
44, 8	0 4 43, 4	
43, 4		
		0 5 7, 1 Viennæ.
0 5 30, 0	0 5 30, 9	0 44 2, 5 Pariſiis.
31, 9		0 38 55, 4 *Diff. Parallelorum.*
2 21 51, 4		
52, 9	2 21 52, 2	
52, 3		
		2 21 35, 3 Viennæ.
2 21 19, 4		1 42 41, 9 Pariſiis.
17, 5	2 21 18, 4	0 38 55, 4 *Diff. Parallelorum.*
19, 1		
17, 9		

Digitized by Google

154. Obſervationum criterium.

Haud pluribus obſervationibus opus mihi eſſe cenſebam ad conſtituendam Parallelorum Viennenſis atque Pariſini differentiam; ſatis namque has, inter ſe concordes cernebam. Id tamen una animadverteram, me vero propius acceſſurum, ſi priores *Capræ* & *κ Urſæ* obſervationes negligerem, idque non una de cauſa. Præterquam enim quod cæteræ omnes ultra 53″ adſurgunt; difficilis admodum eſt *κ Urſæ* determinatio ob nimiam verticis viciniam; *Capram* vero præter eos motus, quos cum aliis Fixis communes jamque notos habet, alio quoque adfici, extra dubium mihi eſt, de quo fortaſſe alias: ut nihil dicam de moleſtis ejus intra longi teleſcopii campum, ultra citraque Micrometricum filum ſubſultibus, quos plerumque expertus ſum, quique aliarum quoque ſtellarum plenius ſcintillantium obſervationem non raro dubiam admodum reddunt. Quid? Quod ſeverius, cui tum Cailli, tum meas obſervationes ſubjeci, examen ſententiam hanc meam omnino comprobavit. Multiplici combinatione didiceram, Declinationes Fixarum in laudato Caillii opere, admirando plane conſenſu eſſe definitas. Ad hunc igitur velut Lydium lapidem, & Inſtrumenti, & obſervationum mearum probitatem exegi, obſervatas a me Declinationum differentias cum Caillianis comparando. Utraſque ſequente tabella complexus ſum, cujus quarta columna eas exhibet, quæ ex prioribus anni 1758 *Capræ* & *κ* Urſæ obſervationibus *a* & *b* deducuntur.

In-

Diff. Declinationis 1. Jan. 1750.	Ex obſervation. Caillii.	Ex obſervation. meis.	Ex obſ.rvation. a & b.
Inter Capram & ι Urſæ maj.	3° 17′ 21″, 3	3° 17′ 22″, 3	3° 17′ 23″, 9
& κ ———	2 24 45, 5	2 24 46, 9	
& η ———	4 51 29, 9	4 51 30, 6	4 51 31, 9
& γ Dracon.	5 49 1, 6	5 49 2, 9	5 49 4, 5
Inter ι Urſæ & κ Urſæ maj.	0 52 35, 8	0 52 35, 4	0 52 38, 3
& η ———	1 34 7, 6	1 34 8, 0	
& γ Dracon.	2 31 40, 3	2 31 40, 6	
Inter κ Urſæ & η Urſæ maj.	2 26 44, 4	2 26 43, 4	2 26 46, 3
& γ Dracon.	3 24 16, 1	3 24 16, 0	3 24 18, 9
Inter η Urſæ & γ Dracon.	0 57 32, 7	0 57 32, 6	

Ex his palam, eſt priores *Capræ* atque κ *Urſæ* ſub *a* & *b* allatas a vertice diſtantias æquo majores eſſe, ſi ſuum ſit Caillianis obſervationibus pretium (*q*). Cete- 155.

Latitudo obſervatorii Collegii S. J. Vien.

(q) Novi equidem, Cailliani ſextantis arcum erroris argui, qui ad 10 vel 12 ſecunda adſurgat (*Vid. Connoiſſance des mouvemens céleſtes par Mr. de la Lande* 1765 *pag.* 196). Id ſuſpicatum eſſe ferunt Bradleyum, quantum Aſtronomum! at quæſo, certumne, hunc ita ſenſiſſe? Caillius familiari mecum Litterarum commercio utebatur inde ab anno 1758: memet ſtimulabat identidem, impellebat, ut ſevere Inſtrumenta mea eorumque diviſiones examini ſubmitterem; maxi-

rum utcunque iſta ſe habeant, ſive inter omnes decem ſupra poſitas Parallelorum diſtantias, ſive rejectis illis duabus, inter ceteras octo, arithmetice media adſumatur, Parallelorum diſtantia nonniſi duabus unius ſecundi decimis variat: nam ex omnibus decem media dat diſtantiam Paralleli Viennenſis a Parallelo Collegii Mazarinæi = 38′ 54″, 5; inter octo media dat = 38′ 54″, 7; cui ultimæ determinationi ſi, uti ſpectatis omnibus convenit, plus tribuatur, & Collegii Mazarinæi Latitudo cum Caillio ſtatuatur 48° 51′ 29″, 2; erit Latitudo Obſervatorii Collegii noſtri Viennenſis 48° 12′ 34″½ (r).

Ap-

mam ex hujus neglectu Aſtronomicis progreſſibus moram injectam eſſe, injicique a multis etiam hodie: de ſeipſo non uno operum ſuorum loco palam teſtatur, datisque ad me litteris ſemel iterumque profeſſus eſt, ſe ſingula diviſionum puncta in Inſtrumentis ſuis excuſſiſſe ſumma cura ac patientia; putemne in totius arcus examine aut minus ſedulum fuiſſe, aut minus vidiſſe, neque obſervaſſe 10 vel 12 ſecundorum errorem, qui ſenſum haud facile fugiat? Sed nempe hallucinari potuit. Aſt eundem errorem errarit? Eundem, inquam, in Sectore, quem in Sextante ſuo? Id vero me commovet: triginta aliquot Fixarum obſervationes utroque Inſtrumento ab eo factas inter ſe comparavi, vidique Sextantem reſpectu Sectoris in partes oppoſitas peccare atque ita, ut defectus ab exceſſibus quam proxime æquentur. In craſſiuſculos aliquot errores offendi, ſed qui in utramque rurſus partem abeunt. Quid? ſi omnis Bradleyum inter atque Caillium diſſenſio ab intricata adeo, variave Refractione ortum ducat? Intereſſet ſane Aſtronomiæ plurimum, ut de hoc, ſi quis eſt, Inſtrumenti Cailliani errore ſine partium ſtudio decernatur, ne tot (quibus indefeſſus tantique, cum viveret, nominis Aſtronomus vitam etiam immolavit) laborum fructus in dubio hæreat. Ceterum ſi is etiam in Cailliano Sectore vel Sextante vel utroque error ſit, nil inde vitii in meam Latitudinis Viennenſis determinationem promanat, ob exiguas Fixarum, ex quibus deducta eſt, a vertice diſtantias.

(r) Hanc obſervatorii mei Latitudinem ipſæ primæ, etiam ſupra allatæ, anni 1758 obſervationes dedere, etſi in R. P. *Hell Ephemeridibus*,

Digitized by Google

Applicatis ad hanc Latitudinem diſtantiis ſive differentiis Parallelorum *num. 150.* poſitis, ſumptisque mediis, ſequentes ordine ſuo conſtituo Latitudines locorum, in quibus obſervationes Aſtronomicas habui. 156. Latitudines aliorum locorum.

Sobieſchizii	49°	15′	3″½
Brunnenſis arcis Spilberg .	49	11	28
Viennæ, obſervatorii Coll. S. J. .	48	12	34½
Græcii, Obſervatorii P. Guldini in Coll. S. J.	47	4	9
Varasdini, Turris templi Coll. S. J.	46	18	18

ARTICULUS IV.

Determinatur magnitudo Gradus Meridiani Viennenſis.

Nil jam eſt, quod ad determinandam, cuivis Latitudini competentem, Gradus Meridiani magnitudinem ultra deſideretur. Cum enim ex Dimenſione Geometrica notum ſit, quot hexapedæ Viennenſes reſpondeant arcui Meridiani terreſtris inter data quævis duo loca intercepto; atque ex obſervationibus Aſtronomicis nota etiam ſit ejus arcus amplitudo: ſive quum diſtantia Parallelorum per data loca transeuntium habeatur tam in hexapedis, quam in partibus circuli, per ſe patet, nonniſi ſimpli- 157.

anni 1761, *pag.* 230. Latitudo 48° 11′ 20″ ponatur. Errore id meo factum eſt. Cum enim vel ignoraſſem, vel non cogitaſſem Collegium Mazarinæum, in quo obſervabat Caillius 1′ 15″ borealius eſſe Obſervatorio Regio Pariſino; Parallelorum Pariſini & Viennenſis diſtantiam 38′ 54″ ab obſervatorii regii Latitudine 48° 50′ 14″ ſubduxi, ex quo Latitudo obſervatorii mei 48° 11′ 20″ nata eſt; de quo errore meo circa idem tempus Delislium atque Caillium datis litteris admonui.

plice proportione opus eſſe, quo ex his datis magnitudo gradus Meridiani eliciatur. Sic cum arcus Meridiani, inter Sobieſchiz & Viennam comprehenſus, inventus ſit (*num. 150.*) 1° 2′ 29″, huicque amplitudini reſpondeant (*per num. 123.*) hexapedæ Vienneſes 61092, 5; ſequitur uni gradui Meridiani Viennenſis intra 48um & 49um. Latitudinis gradum, ſive ſub Latitudine 48° ½ reſpondere 58664, 4 hexapedas Viennenſes.

Juvat deductas hoc modo gradus unius magnitudines uno in conſpectu ponere.

(s)	Amplitudo arcus (*num.* 150.)	Diſt. Parallelorum (*num.* 123.)	Magnitudo 1 Gradus Meridiani.
		hex. Vien.	hex. Vien.
I. Inter Viennam & Sobieſchiz.	1° 2′ 29, 0	61092, 5	58664, 4
II. Inter Viennam & Brunnam.	0 58 53, 5	57585, 0	58668, 7
Inter Viennam & Græcium.	1 8 24, 8	66682, 9	58482, 4
vel	1 8 25, 8	. . . . .	58458, 1
Inter Græcium & Varasdinum.	0 45 49, 9	45020, 6	58938, 2
III. Inter Sobieſchiz & Varasdinum.	2 56 45, 5	172796,0	58655, 0
IV. Inter Viennam & Varasdinum, ex obſervationibus omnibus Viennæ, Græcii & Varasdini factis ſumpto medio arithmetico. .	1 54 16, 5	111703,5	58649, 2
V. Ex Obſerv. β Aurigæ . .	1 54 17, 9	. . . .	58637, 2

(s) Diſtantiæ Parallelorum, & magnitudo Gradus hic poſitæ, aliquantum differunt ab iis, quas cum amicis quibusdam jam anno 1767 communicavi, quasque etiam Diario Litterario ejusdem anni (*Journal des Sçavans*) inſertas vidi. Mentem tum fugerat correctio, quæ diſtantiis Parallelorum applicanda erat ob diſtantiam Sectoris a loco

Digitized by Google

Ultimæ columnæ numeros expendens perſpiciet illico, duas determinationes Gradus Meridiani, qui Vienna verſus Septemtrionem porrigitur, vix inter ſe diſcrepare: male vero inter eos gradus convenire, qui Vienna in Meridiem tendunt. Apparebit una, Gradum Græcium inter ac Viennam poſitum tantundem fere defectu peccare, quantum alter inter Græcium & Varasdinum exceſſu errat. Magnam ea mihi diſcordia principio ſollicitudinem injecerat; quæ cauſa fuit, ut abſolutos jam calculos non modo recognoſcerem, verum numeros denique ipſos, per iter in commentariolum relatos excuterem, calculumque omnem ab ovo, quanta moleſtia, tanta patientia rurſum ordirer. Sed nempe præter laborem, qui ad commiſerationem moveat, fructum alium haud retuli, quam quod calculos bene ſubductos a me eſſe certius norim: idem enim, quod primum, nunc quoque comperi, Gradum nempe inter Viennam & Græcium juſto minorem, illum contra inter Cræcium & Varasdinum juſto majorem. 159. Græcenſis Gradus diſcrepantia.

Cum nil in calculo vitii latere jam perſpectum mihi eſſet, obſervationes ipſas tam Geodeticas, quam Aſtronomicas ad trutinam revocare adgreſſus ſum. 160. Criterium obſervationum Aſtronomicarum.

Quod ad Aſtronomicas attinet, eas multo inter ſe magis conſentientes videbam, meliusque mihi conſcius eram, quam ut in ſuſpicionem erroris duodecim circi-

ſigni, ſive ſtationis, ex qua Trianguli angulus obſervatus eſt. Deinde pro deflexu circuli Paralleli Varasdinenſis a Perpendiculari, ad Meridianum Viennenſem demiſſa, (*num.* 122.) in calculo, dum numeros ſubducebam, perperam ſcripſeram 13, 2 loco 1, 32; unde diſtantia Paralleli Varasdinenſis 12 hexapedis, plus æquo aucta eſt.

ter ſecundorum venire poſſent. Quamquam enim Capræ obſervationes prodebant aliquid, minoremque, aliquot ſecundis, dabant Parallelorum Viennenſis atque Gracenſis diſtantiam; minus tamen huic ob rationes jam ſupra (*num. 154.*) indicatas concedendum arbitrabar, & vel ſic gradus is aliquanto quidem major; juſto tamen adhuc multum minor exiſtebat; ut adeo aliarum potius obſervationum conſenſu ſtandum, quam ambiguam Capræ differentiam reſpiciendam exiſtimarem.

161. Geodeticarum. In operationibus Geometricis nullum ſenſibilem errorem ineſſe pluribus de cauſis certum puto. Præterquam enim quod ea angulorum obſervatio difficultatis per ſe minus habet, vidi per omnem Triangulorum ſeriem, tres cujusvis trianguli angulos ad 180 graduum ſummam quam proxime accedere: Directiones item laterum, quæ ex Triangulorum ſerie deductæ ſunt, quamproxime conſentire cum iis, quas obſervatio Azimuthi ſolis dederat (*num. 109.*), id quod contingere haud potuiſſet, ſi quis in Triangulorum angulis error lateret. Stat etiam pro operationum Geometricarum integritate montis S. Crucis a Perpendiculari Viennenſi diſtantia, diverſis triangulis (*num. 114.*) ſtabilita. Demum poſt utramque, quanta poteram cura induſtriaque dimenſam Baſim, calculum a Baſi Neoſtadienſi exorſus ſum, produxique Meridiem verſus Varasdinum usque. Adſumpto dein pro Baſi ultimo Trianguli undecimi latere A V (*Fig. 38.*) continuo ordine Brunnam ac Sobieſchizium progreſſus, latera A B & A C verſus Septemtrionem ultima definivi: ac inde ad Baſim alteram Marchfeldenſem reverſus, calculatam hanc Baſim a dimenſa nequidem integro pede abire comperi. Triangulum A B L, quo hæc Baſis cum ipſa Triangulorum ſerie connectitur dabo infra *num. 165.*

Quod-

Quodſi deinde expendatur magnitudo Gradus Meridiani, quem dat arcus integer (III.) inter Sobieſchiz & Varasdinum; itemque alter (IV.) inter Viennam & Varasdinum comprehenſus, atque cum ea conferatur, quæ ex arcu inter Viennam & Sobieſchiz (I.) Brunnamve (II.) interjecto deducitur, novum dimenſioni meæ pondus accedit: quandoquidem adeo inter ſe parum, quin ita ſolum differunt, ut, niſi imprudentiæ aut vanitatis notam vererer, pene dicerem, ipſum quoddam graduum verſus Meridiem decrementum, uti reapſe convenit, apparere. 162. Ambarum complexio.

Quid reſtat igitur? Id nempe Attractione montium factum eſſe, ut major, quam par erat, arcus Viennam inter & Græcium intercepti, amplitudo emergeret. Enimvero quis in Geographia non omnino hoſpes ignorat, omnem, quæ Græcio ad lævam dextramque a Septemtrione imminet, regionem montibus horrere, iisque maximam partem metallo fœtis? Cetius mons, veteris Pannoniæ limes, qui non procul Vienna modicis primum collibus, ac mitiore faſtigio adſurgit, paucis ab urbe milliariis a meridie in occidentem deflectens, jam mox a Neoſtadio in ſublime ac immenſum altiſſimarum rupium jugum, horridamque cacuminum congeriem attollitur, ut mihi e monte Wexel in occidentem proſpectanti non hominum ea terra, ſed ferarum videretur. Perpetuum hoc montium jugum a Geſſaco (*Schœkl*) & ipſo vaſto admodum ac metalli ferace monte, ſubito ſe demittit, ſinumque laxans, ſat amplam amœnamque vallem aperit, cujus aditum Græcium occupat, ad ipſas Geſſaci montis radices poſitum. Quidni? Si unius montis *Chimboraço* actio octo circiter ſecundorum deviationem 163. Attractio montium.

nem

nem Perpendiculo intulit (*t*), quidni, inquam, ſuſpicari liceat, a tanta ingentium pinguiumque ſuperioris Styriæ montium maſſa, Sectoris quoque mei Perpendiculum ad 12 ſecundorum angulum dimoveri, propiusque ad Boream adduci potuiſſe, ut ita Auſtrales μ Draconis & β Aurigæ a vertice diſtantiæ æquo minores; borealis vero γ Draconis a vertice diſtantia juſto major enaſceretur? Eadem de cauſa, gradus inter Græcenſem & Varasdinenſem Parallelum comprehenſi, magnitudinem ultra modum augeri neceſſe fuerit.

164. Verum, ſint hæc ſuo loco: haud ita vanus ſum, ut erroris, quisquis is ſit, aut argui me non poſſe putem, aut corrigi nolim. Extant etiam nunc Neoſtadienſi in agro dimenſæ a me Baſeos metæ, ut a quovis ac quovis tempore labor meus Geometricus ad examen revocari queat; & Græcenſis noſtri Collegii Obſervatorio de iis ſenſim machinis proſpectum iri ſpero, ut ſi quis in Aſtronomicas meas obſervationes error irrepſerit, latere diu non poſſit. Ego ſi minus labore hoc meo id, quod volebam, adſecutus ſum, ut magnitudinem gradus meridiani tum ex integro inter Sobieſchiz & Varasdinum intercepto, tum ex minoribus tribus ſeorſim arcubus tanto certius conſtituerem, ac, ſi quidem fieri poſſet, ipſum etiam graduum verſus Meridiem decrementum cernerem, attractionem minimum confirmatum fortaſſe ivi, quin tamen alterum operæ fructum omnem perderem: adhuc enim ad ſtabiliendam Gradus Meridiani magnitudinem quatuor ſuperant comparationis termini: arcus videlicet inter Viennam & Sobieſchiz; inter eandem & Brunnam atque Varasdinum; ac denique arcus integer inter Sobieſchiz

(t) *Vid.* Bouguer *Figure de la terre*, *pag.* 388.

Digitized by Google

ſchiz & Varasdinum interjectus; qui ſi inter ſe conferantur, mediaque arithmetica pro more ſumantur; Latitudo item ponatur ea, quæ intercepti arcus medio competit, erit (*num.* 158.)

	Magnitudo 1 Gradus	Pro Latitud.
Ex I & II	58666, 5	48° 43′
Ex III	58655, 0	47 47
Ex IV & V . . .	58643, 2	47 15.

Ut vero gradus hic definiti cum iis comparari poſ- 165.
ſint, quos alii doctiſſimi viri tum ſub iisdem, tum ſub diverſis Latitudinibus dimenſi ſunt, eorum magnitudo ad hexapedas Pariſinas exigenda, ſimulque, ne quis negligentiæ me arguat, ad Libellam maris, communem fixumque terminum, reducenda eſt: id quod ſimplice trianguli *n d* D reſolutione abſolvitur. Sit enim C centrum telluris; A D Libella Baſis Neoſtadienſis; *a d* vero Libella maris. Ducatur *d n* parallela A C; erit *a* A = *d* D = *dn* = 132 *hex.*, quibus (*per num.* 93.) mari altior eſt borealis meta baſeos Neoſtadienſis, ac proinde Polygonum, quod ad eandem Libellam reductum eſt. Ponatur jam arcus vel chorda A D gradus unius, erit etiam angulus *n d* D = A C D = 1′; ex quo & ex notis duobus lateribus in triangulo iſoſceli *n d* D facile invenitur *n* D = 2, 3 *hex. Vien.*, qua quantitate inventus quisque Meridiani Gradus mulctandus eſt, ut ad Libellam maris reductus habeatur. Erit itaque *magnitudo unius Gradus Meridiani* ad Libellam maris reducti. . . .

Comparatio cum gradibus alibi dimenſis.

Fig. 40.

Hexapedarum Viennenſ.	*Pariſiens.*	*Pro Latitud.*
58664	57086	48° 43′
58652	57074	47 47
58641	57064	47 15

166. Quia Gradus Gallicus, ſub Latitudine inter Lutetiam & Ambianum media 49° 23′, juxta celeberrimos Pariſinos Socios eſt hexapedarum Pariſienſium 57074 (*u*), ſi ponantur gradus Meridiani creſcere, ut quartæ potentiæ ſinuum Latitudinis; gradus ſub latitudine 48° 43′ foret 57062, quem a me dimenſus 24 hexapedis ſuperat. Eodem modo reliqui duo gradus ſub Lat. 47° 47′ & 47° 15′ Gallicis majores ſunt.

167. Denique penſatis probe omnibus, id conficio, *Gradum Meridiani per Auſtriam eſſe Hexapedarum Viennenſium 58655; Pariſienſium 57077.*

ARTICULUS V.

Reducuntur omnia ad Meridianum Turris Divi Stephani.

168. Perfunctus ſic labore meo videri poſſem, niſi animus eſſet ad illuſtriorem terminum magiſque conſpicuum, Turrim videlicet D. Stephani, Meridianum transferendi,

(u) *Meridienne de Paris verifiée*, pag. 112.

di, quod & factūrum me ſupra recepi, facturusque principio fueram, ſi, quas in Obſervatorio meo, easdem intra ſtupendam eam ſaxeam molem obſervationes ſuſcipere licuiſſet. Sed nempe ſtructuræ ejus Gothicæ modus, Quadranti meo locum ita haud præbebat, ut ſimul in vicinas ſtationes proſpectus pateret, angulique capi poſſent. Quamobrem ex aliis duobus obſervatis, angulus ad Turrim D. Stephani terminatus, inferendus mihi fuit: in quo ne gravius errarem, ex quotquot poteram vicinis ſtationibus in hunc ſcopum collimavi, & quidem (ob curvatum turris verticem) in eam partem, quam horarum orbes occupant: cumque inter has ſint ambo Baſis Marchfeldenſis termini, opportunum hunc locum arbitrabar, in quem Triangulum rejicerem, quod hanc Baſim cum Polygono æque ac Turri D. Stephani connectit. Ne longior ſim, unius hujus trianguli elementa omnia exponam, reliquorum angulos ad horizontem jam reductos daturus.

	Ang. Obſerv.					*Altitud.*			
D. Leopoldi, tholus. L.	34°	0′	10″	A	—	0°	49′	53″	Fig. 52.
				B	—	1	14	42	
Baſis termin. Auſt. A.	35	11	36	B	—	0	0	22	
				L	+	0	40	5	
——— boreal. A B z.	53	24	45			0	0	0	
z B L.	57	24	16	z		0	0	0	
				L	+	1	7	52	

Anguli horizontales & correcti pro calc.	L	34	0	18	Hinc AB = 63 87,9
	A	35	11	14	. . . BL = 65 81,8
	B.	110	48	28	. . AL = 106 76,9

Pro

Pro Turri D. Stephani (T).

	Ang. horizont.	hex. Vien.
I. Baſeos terminus bor. . B.	28° 52′ 45″	TL = 4208, 4
D. Leopoldi tholus. . L.	102 4 25	TB = 8522, 0
Hinc . . T.	49 2 50	
II. Baſeos terminus auſtr. A.	23 12 42	TL = 4209, 1
D. Leopoldi tholus. . L.	68 4 6	TA = 9906, 7
Hinc . . T.	88 43 12	
III. Baſeos terminus bor. B.	81 55 41	TA = 9906, 8
———— auſtr. A.	58 23 55	TB = 8522, 2
Hinc . . T.	39 40 24	
IV. Baſeos terminus auſtr. A.	50 23 57	TR = 8831, 0
Rauchenwart. . . . . ℜ.	59 49 32	TA = 9908, 2
Hinc . . T.	69 46 31	

V.

V. Rauchenwart	𝔑.	65	40	36	T𝔄=10285, 6
Anninger M.	𝔄.	51	28	44	T𝔑= 8831, 2
Hinc . .	T.	62	50	40	
VI. Anninger M. . . .	𝔄.	11	40	55	TL= 4208, 5
D. Leopoldi tholus. .	L.	29	40	0	T𝔄=10286, 3
Hinc . .	T.	138	39	5	

Unde, ſumptis mediis, erit ex I. II. VI.	TL= 4208, 5
ex I. III. . .	TB = 8522, 1
ex II. III. IV.	TA= 9907, 2
ex IV. V. .	T𝔑= 8831, 1
ex V. VI. .	T𝔄=10285, 9

Ex his plurium triangulorum rectangulorum reſolutione (*num. 112.*) diſtantiam centri turris a Meridiano Obſervatorii mei conſtitui 204 hexapedarum Viennenſium; diſtantiam vero a Perpendiculari 12: eſt vero Turris D. Stephani reſpectu obſervatorii mei inter Occidentem & Meridiem poſita. Hæ quantitates ſi diſtantiis a Meridiana & Perpendiculari obſervatorii ſupra expoſitis (*num. 114. ſeqq.*) applicentur, diſtantiæ a Meridiana & Perpendiculari Turris D. Stephani erunt ſequentes, quas inter eæ, quæ charactere Italo expreſſæ ſunt, ad quædam majoris nominis oppida, non ad Triangulorum ſeriem, pertinent. 169.

Digitized by Google

Latera occidenti propiora.	Diſtantia a Perpendiculari.	Diſtantia a Meridiana.
	V E R S U S	
VIENNÆ, Turris D. Stephani. . . .	0,0	0, 0.
Obſervatorium Aſtron. Collegii S. J. . . .	12,0	204, 0. ori.
D. Leopoldi in monte Cetio tholus . . .	4082,6	1024, 1. occ.
Oberleis, templum B. M. V.	20597,8	39, 6. occ.
ZNOYMA, turris ceteris altior . . .	37800,7	12678, 4. occ.
Miskogl, ſive Leszkona M.	46807,5	441, 7. occ.
Selovicz, caſtrum	48356,3	9467, 8. ori.
Seloviczenſis mons	48777,1	10419, 6. ori.
D. Peregrini Sacellum	53560,2	6953, 1. ori.
BRUNNÆ munimentum Spilberg . .	57613,5	8897, 9. ori.
S. Crucis mons, tholus templi . . .	60761,6	9792, 9. ori.
Sobieſchiz	61122,0	9822, 4. ori.
	V E R S U S	
Hundsheimenſis mons prope Hainburgum.	4393,2	22233, 7. ori.
Anninger M.	9142,6	4711, 0. occ.
Emerberg M.	22645,7	10584, 1. occ
Wexel M.	39682,1	18229, 3. occ
Schœkl M.	59060,6	36344, 9. occ.
GRÆCII, obſervatorium P. Guldini . .	66445,0	37276, 7. occ.
SS. Joannis & Pauli templum . . .	67646,8	39669, 3. occ.
Wildon M.	78214,2	34099, 1. occ.
S. Urbani, ad Marburgum	93944,5	30929, 7. occ.
MARBURGUM	95573,5	27020, 0. occ.
PETOVIUM	103818 0	14983, 6. occ.
S. Urbani ad Ankenſteinium	108337,9	11483, 6. occ.
VARASDINI templum Collegii S. J. . .	111688,9	3111, 3. ori

Digitized by Google

Latera orienti propiora.	Diſtantia a Perpendiculari.	Diſtantia a Meridiana.
S E P T E M T R I O N E M.		
Turris D. Stephani	0,0	0, 0.
Obſervatorium Univerſitatis	33,0	147, 0. ori.
Obſervatorium Marinonianum	235,0	356, 0. occ.
Baſeos Marchfeldenſis meta auſtr. . .	2625,2	9552, 5. ori.
——————— meta bor. . . .	6984,1	4883, 3. ori.
Schrickenſe Sacellum SS. Trinit. . . .	16961,5	9209, 5. ori.
Polavienſi caſtro vicinus mons . . .	38649,3	10807, 0. ori.
Polau, Caſtrum	38975,3	11319, 0. ori.
S. Antonii templum, prope Aujeſt . .	52627,5	14931, 7. ori.
BRUNNÆ munimentum Spilberg . .	57613,2	8897, 7. ori.
S. Crucis mons	60761,2	9792, 6. ori.
Sobieſchiz	61121,6	9822, 1. ori.
M E R I D I E M.		
Rauchenwart pago vicinum ſignum . .	7182,3	5138, 8. ori.
Baſeos Neoſtad. meta bor. NEOSTADIUM.	23591,4	5287, 4. occ.
——————— meta auſtr.	27526,2	10348, 8. occ.
Neunkirchen, templum	28509,0	11579, 8. occ.
Pittenberg M.	29191,6	7059, 7. occ.
S. Roſaliæ M. Templum	29929,7	2617, 1. occ.
Huttwiſch M.	43652,0	5977, 0. occ.
Hochkogl prope Neidau.	60861,5	9926, 8. occ.
Reggerſpurg, turris arcis	70521,8	17607, 8. occ.
RADGERSPURG, caſtrum	89353,9	15700, 1. occ.
S. Magdalenæ, infra Radgerſpurg . .	92030,2	11663, 7. occ.
Jeruſalem, in Luttenberg	101009,1	2292, 9. occ.
VARASDINI, templum Coll. S. J. . .	111689,1	3111, 2. ori

SECTIO IV.

ARTICULUS UNICUS.

De longitudine Penduli ſimplicis Viennæ.

170. Experimenti methodus & Penduli forma.

Major eſt Dimenſionis graduum cum longitudine Penduli, diverſis Latitudinibus propria, conjunctio, quam ut ejus determinationem omittendam putarim. Eum laborem ſubii anno 1765, die 18 menſis Maji. Bougueri methodum ac Penduli ſuſpenſionem ſecutus plane ſum (x); caput tamen regulæ ferreæ, ad quam fili longitudo exigebatur, ita fabricandum curavi, ut regula vi cochleæ adſtigi normaliter poſſet forcipulæ (*pince*), e qua Pendulum ſuſpenſum erat. Cenſebam me hoc modo fili longitudinem & expeditius & certius definiturum, quam ſi regula libera manu applicaretur. Filum, jam aliquot ante annis e macerato aloes folio depromptum, tenue admodum erat, & æqualis ad ſenſum craſſitudinis, ponduſculumque a pluribus continenter diebus portaverat, quo minus variæ tenſionis periculum ſubiret. Ponduſculum orichalcinum, Bougeriano omnino ſimile, duos conos truncatos referebat. Torno ſic laboratum eſt. Rude orichalci fruſtum, 15 lineas longum,

(x) *Figure de la terre pag.* 330.

Digitized by Google

gum, per totam longitudinem terebratum eſt, foramine non omnino unam ac dimidiam lineam amplo, cui tornatus, item orichalcinus, cylinder attritu ita aptatus eſt, ut id exacte repleret. Tum cylindri axe ad tornum applicato, conus utrinque truncatus factus eſt, qui tamen juſto aliquantum longior adhuc eſſet. Coni hujus examini ſerviit rhombus in orichalcina lamina exſectus; hujus namque lateribus rectus inverſusque conus) congruere debebat: id quod artificem meum Joſephum Ramſpœck egregie præſtitiſſe vidi. In eadem lamina adhuc integra, ductis ſumma cura lineis, ad majorem rhombi diagonalem perpendicularibus, æqualis utrinque altitudo ſignata erat, quam ſemi-conis dare placuit. Ad hanc veluti normam conus truncatus æqualis utrinque altitudinis effectus eſt. Cylinder quoque ſupra dictus per coni axem trajectus in duos inæqualis altitudinis diviſus erat. Horum minor unam ac dimidiam lineam altus ſecundum axem perforatus erat foramello exiguo admodum, per quod filum aloes arcte penetrabat. Cylindruli hi conjuncti, cavo coni exacte congruebant, nonniſi ea modica inter ipſos cavitate relicta, quæ fili nodulum reciperet. Cylindrulorum horum ope hoc illudve ponduſculi extremum filo committi, atque experimentum recto inverſove ponduſculo ſuſcipi poterat: qua inverſione, ſi quod fuiſſet in ejusdem figura aut maſſa vitium, prodi neceſſe erat. Ponduſculum appendit Viennenſes ſemiuncias (Loth) $2\frac{1}{4}$ ſive Pariſinam unciam 1, groſſos 2, grana $21\frac{1}{8}$ (*y*). Axis ponduſculi erat Viennenſium linearum 11, 962. Longitudo fili una cum di-

(*y*) Vid. *Eſſai ſur le rapport des Poids étrangers avec la Marc de France, par M. Tillet, de l'Acad. Roy. des ſciences, à Paris* 1766, *pag.* 63.

Longitudo fili & axeos ponduſculi.

midio axe ponduſculi erat linearum Viennenſium 437, 922, a qua ob differentiam centrorum gravitatis & oſcillationis, juxta receptam formulam, ſubtrahendæ erant $\frac{19}{1000}$; ut proinde longitudo Penduli fuerit 437, 903. Quæ hic ad calculum atque ad præcavendos in Pendulorum experimentis errores pertinent, tanto magis cordi habui, quanto impenſius ea a doctiſſimis viris Mairan, Godin, de la Condamine & Bouguer (z) commendata ſunt, atque ita enucleate diſcuſſa, ut exemplum inde peti poſſit, qua ratione experimenta phyſica capienda & explicanda ſint.

171. Locus & tempus obſervationis.

Locum opportuniſſimum cenſebam cubiculum, nec vento, nec ſolaribus radis pervium id, quod murum meridianum habet, duos fixos 9 pedum Quadrantes portantem. Experimenta facta ſuut omnia eo tempore, quo Mercurius in Thermometro Reaumuriano intra 10 & 11 $\frac{1}{2}$ ſupra o gradum, & in Barometro ad 27 poll. & 7 lineas Pariſinas conſtitit. Pendulum ab horologio Grahamiano vix pede diſtabat, quo hujus oſcillationes & audiri & videri poſſent.

172. Horologii & Penduli motus.

De horologii motu mihi certo conſtabat tum ex obſervatis altitudinibus correſpondentibus ſolis; tum ex Meridiebus in Gnomone & Quadrante fixo obſervatis; tum ex quatuor Fixarum culminationibus. Revolutio Fixarum a die 18 & 19 Maji erat $23^h\ 55'\ 54''$, 6. Meridies die 18 erat $23^h\ 48'\ 19''$, 5, die vero 19 $23^h\ 48'\ 12''$, 7 hinc horologii retardatio a tempore medio fuit $9''$, 4. Obſervationes habui ſequentes die 18 Maji.

Ob-

(z) Vid. *Mem. de l'Acad. des ſciences*, 1735, *& Bouguer l. c.*

Digitized by Google

Obſervationis

	Initium	*Finis*		
I.	$2^h\ 0'\ 42''$	$2^h\ 30'\ 20''$	30 *oſcill.*	*Acceleratio Penduli ſimplicis ſupra tempus horologii.*
II.	4 9 57	5 8 58	60	
III.	5 32 36	6 14 10	42	
IV.	19 48 14	20 48 19	61	
V.	21 2 40	22 2 46	61	

Obſervatio III & V inverſo ponduſculo initæ ſunt.

Ex his per proportionem eruitur, Pendulum ſimplex ſupra horologium Grahamianum intra 24 horas acceleraſſe per obſervationem . . . . 173. Longitudo Penduli definita.

I. Oſcillationibus 1457, 82

II. 1463, 99

III. 1455, 01

IV. 1461, 97

V. 1461, 56

Medium arithmeticum 1461, 00

Jam

Jam porro ſi 24 horæ (=86400″) horologii Grahamiani augeantur 9″, 4, quibus a tempore medio retardabat, intra 24 horas temporis medii, ſive intra 86409″, 4 feciſſet Pendulum meum ſimplex oſcillationes 86400 + 1461 = 87861. Cum itaque longitudines Pendulorum ſint in ratione reciproca duplicata numeri oſcillationum, erit $\overline{86409, 4}^{2} : \overline{81861}^{2} :: 437, 903 : 452, 739$. Igitur dum Mercurius in Thermometro Reaumuriano circa decimum ſupra punctum glaciei gradum; in Barometro vero circa 28 poll. 4 lineas Viennenſes (= 27 *poll. 7 lin. Pariſ.*) hæret, Viennæ longitudo Penduli ſimplicis, temporis medii ſecunda oſcillantis, eſt linearum Viennenſium 452, 739, ſive pedum 3, pollicis 1 & linearum 8, 739: proinde Pariſienſium pedum 3 & linearum 8, 562, ſive linearum Pariſienſium
440, 562.

GRA-

Digitized by Google

GRADUS
HUNGARICUS.

Digitized by Google

Digitized by Google

1\. Iter cum Sociis decretum,

Citius, quam ſperaveram, alterius Gradus Meridiani dimenſionem offero, quæ nihil habeat a montium attractione periculi. Nempe ubi de artium ſcientiarumque incremento agitur, limites neſcit, AUGUSTÆ Noſtræ munificentia. Quum enim de priore opere EIDEM nuncupando ſupplex thronum peterem, atque una commemorarem, ad pleniorem operis fructum id optandum videri, ut prioribus Hungaricus quoque Gradus accederet, in ampliſſimis, qui infra Budam Danubio atque Tibiſco concluduntur, campis dimetiendus; non hoc duntaxat, verum illud etiam auguſta liberalitate datum eſt, ut Architecti duo militares mihi adderentur, Procenturiones ambo; alter quidem ſuperioris ordinis *Leopoldus Unterberger*, inferioris alter e Vineatorum Legione *Hippolytus Verité*, artis ſuæ non minus, quam Geometriæ ſeverioris ambo periti admodum, ambo animis moleſtiſſimo labori paribus inſtructi. Præter hos artificem meum *Joſephum Ramſpæck*, Ordinis noſtri

Digitized by Google

ſtri hominem, uti nuper, ita & nunc itineris laborumque ſocium habui.

2. Initum. Rebus omnibus ad iter comparatis, præcipitante jam æſtate, nil tergiverſandum duxi, etſi D. *Verité* e ſtatione ſua, Reginorhadecio (*a*) nondum adeſſet. Itaque 7 Auguſti ſub meridiem, qui præſto eramus itineris ſocii, cum Inſtrumentis omnibus Danubio nos commiſimus, factaque diei unius Poſonii (*b*) mora, quo Regios iſthic Principes veneraremur, die 11, ſole culminante, Budam appulimus. Poſtridie mane montem *Blocksberg*, ad Orientem Budæ, Danubioque imminentem, conſcendimus. Quacunque inde Ortum inter ac Meridiem feratur oculus, immenſa ſe objicit, velut vaſti maris planities; nullo pene ſilvæ, nullo montium indicio, ſi eos excipias, queis Danubius, Meridiem verſus decurrens, ad dextram coercetur. Hæc plaga, futurus laboris noſtri campus, ſic fugiente oculo inſpecta, accuratius perluſtranda erat, quo ejus tractus deligi poſſet conſtituendis Polygoni Trianguli maxime accommodatus.

3. Regio perluſtrata. Quapropter relicto Budæ cum Inſtrumentis ſocio meo artifice, qui adventum Domini *Verité* opperiretur, iter *Unterbergerus* atque ego inivimus, primum recta *Tibiſcum* fluvium (*Theiſs*) petentes. Die 14 Zolnockinum; inde regionis partem magnam ultro citroque pervagati die 18 Petrovaradinum (*c*) pervenimus. Per iter Geographicam Mülleri tabulam ingentibus ſcatere erroribus comperimus; loca promiſcue poſita, eaque, quorum ne memoriam quidem reperias: quanquam hac parte tempo-

(a) Kœnigingraz, vel Kœnigsgratz in Bohemiæ finibus.
(b) Presburg.
(c) Peterwardein.

Digitized by Google

porum ac bellorum injuriis tribui fortaſſe quidpiam poſſit, queis factum ſit, ut plurium locorum nomina interirent, aut mutarentur. Ceterum quod ad præcipuum dimenſionis hujus finem ſpectat, omnem eam regionem conſtituendæ Triangulorum ſeriei opportunam vidimus. Præter eos namque, quos, ut nunc dixi, Danubius alluit, nulli usquam montes comparent; adeo immenſi ab utroque Tibiſci littore abeunt campi Qui enim hinc verſus Occidentem, inter hunc & Danubium fluvium interjecti ſunt, ad viginti & aliquot Germanica milliaria a Septemtrione in Meridiem; ad duodecim & amplius ab Oriente in Occidentem porriguntur: tantundem fere patent ii, qui a Tibiſco in Orientem vergunt.

Non eſt tamen ea, quam mihi prædicaverant quidam, quamque optabamus, ſoli planities. Nec collibus ullis diſtincta, nec æquata ſatis librataque, modo hac, modo illa parte adeo anguſto oculum horizonte claudit, ut ſæpe vix ultra bis mille hexapedas proſpicere liceat. Ea ſoli iniquitate factum eſt, ut 26 Triangulis nobis opus eſſet ad gradus unius longitudinem æquandam, quin pluribus etiam, niſi fortuna accidiſſet, ut tum *Zentæ*, tum *Kaniſchæ* novorum templorum ſtructura, ad novem circiter hexapedarum altitudinem jam perducta, altioris atque horizonti dominantis ſuggeſtus locum præbuiſſet. 4. Planities quæ?

Quem vero potiſſimum terrarum illarum tractum labori noſtro decerneremus, haud diu deliberandum nobis fuit. Ad Tibiſcum fluvium adhærendum erat, cucujus ripam oppida, leucarum aliquot intervallo inter ſe disjuncta, occupant. Quodſi longius recedere induxiſſemus in animum, præterquam quod vix aptus nocturnæ quieti ac reſtaurandis viribus locus; annona vero nobis ju- 5. Ad Tibiſcum delecta, cur?

Digitized by Google

jumentiſque neceſſaria advehenda procul fuiſſet, in non paucos nos offendere laboris obices neceſſe erat. Omnis enim ea benigniſſimi ſoli regio lætiſſimis deſervit paſcuis majorum minorumque pecorum, quorum in annos ſingulos multo millia Auſtriacis, quin & exteris nationibus ſuppeditat. Vix domum videas; miſera duntaxat ſe quaquaverſum offerunt tuguria, e luto & arundinum faſcibus male compacta intectaque, quæ gregum paſtores incolunt, genus hominum vultu non minus, quam cultu aſperum; quos æque ac armenta tutantur feri canes, per omnem circum ambitum mira calliditate excubias agentes, lupis ſimiles; lupis tamen ipſis, quidni? amplius hominibus, nocturno præprimis tempore timendi. Aquis, quas id ſolum, eſto non raro limpidas præbet, ni a pueritia inſueveris, in febrim improvidus incides. Quo carere ad conſtituenda Stationum Signa haud poteramus, ligni tanta, quanta rerum (præter cœlum, terram & gramen) aliarum omnium, quin eo major inopia, quo minor eſt ejus plantandi cura ob ingentem prægrandium arundinum copiam, quas immenſæ paludes alunt, fovendiſque parcis accolarum focis; & muris, ſepibus, tectiſque conſarcinandis ſubminiſtrant.

6. *Baſis meridionalis ad vallum Romanorum. TAB. X.*

Hæc aliaque nobiſcum reputantes meridionalem Baſim, operis initium, ad quintum circiter a Petrovaradino milliarium, conſtituendam exiſtimavimus. Satis ea abeſt a montibus, poſt inſigne hoc munimentum poſitis, quos tamen ipſos potius colles dixerim: ſat magnum item in Septemtrionem relinquit ſpatium, ad unum ac dimidium Meridiani gradum excurrens. Inſigne hic conſpicitur Romani militis monumentum, vallum e terra aggeſtum (*d*) ad hexapedarum millia amplius quatuordecim pro-

(d) Römerſchanz.

protenſum, Danubio Tibiſcum jungens: cujus foſſa quam profunda olim, quantique laboris fuerit, inde licet conjicere, quod ea etiam nunc poſt tot annorum intervallum, gregum ibi pabulantium, atque frequentium imbrium injuriis attrita ſubactaque, pleriſque tamen locis ad duas hexapedas, multis multo altius deprimatur. Borealior valli hujus pars, qua Tibiſco committitur, parum admodum a linea recta; a Septemtrione vero in Orientem gradus non omnino ſeptem ac viginti abit. Ejus foſſa Occidentem reſpicit, cui imminens ſolum exoptatam baſi planitiem præbuit.

7. Stationum Signa, aliaque ad laborem neceſſaria Petrovaradini apparata.

His ita conſtitutis admonitiſque jam Sociis, quo Buda Petrovaradinum ſine mora contenderent, ea una hic nobis interim cura erat, ut (quoniam in ea, quæ petenda erat plaga, defutura nobis omnia providebamus) quæcunque ad iter laboremque noſtrum neceſſaria forent, pararentur; Signa præprimis, quæ ab una ſtatione in aliam transferri poſſent. Queis in rebus merito ingrati animi notam verear, ſi ſilentio hic prætercam, neque palam grates referam ſingulari humanitati Viri illuſtris, Geometræ non minus, quam Phyſici præclariſſimi *Henrici de Schræder*, Cunicularïorum Tribuni, qui non modo conſilio, verum re ipſa etiam nobis commodavit plurimum; ad fabricanda Signa opifices; ad dimetiendam dein Baſim ſuorum viginti, qui a laboribus tum vacabant, ſuppetias dedit, ac ſubinde laboris noſtri teſtis ſemel iterumque adfuit. Facienda vero Signa curavimus quinque, quantum fieri poterat, minimæ molis ac ponderis, quo omnia eodem plauſtro vehi poſſent. Conſtabat eorum quodvis ex arbore AB dimidium circiter pedem craſſa, fere quatuor hexapedas longa, per quam funiculo *f*, *f* attrahi demittique poterat inverſa truncata hexagona py- *Fig.* 57.

ra-

ramis, pedes quinque alta B C. Baſeos ſuperioris (ob minuendum pondus nequaquam ſolidæ, ſed e minoribus tigillis compoſitæ) diameter mn pedes quinque; inferioris o, p unum ac dimidium æquabat. His baſibus claviculis adfixa erat tela linea, coloris partim albi, partim nigri, quæ tum proprio, tum inferioris aſſerculi ſeu baſeos o, p pondere diducta, pendentis in aere inverſa pyramidis conive ſpeciem referebat, cœloque ſereno ac tranquillo ad decem & amplius hexapedarum millia conſpici poterat, dum ejus imago in cœlum, non in caliginoſum ſolum incurrebat. Arbor, ut a plauſtro melius portaretur, in duas oblique diſſecta partes erat, quæ annulis ferreis d, e firmiſſime conjungi poterant, dum erigendum Signum erat. Enimvero quum experientia poſthac edocti eſſemus, ob ingentem ſtationum numerum, nimium temporis perditum iri, ſi his duntaxat Signis uteremur, quæ perpetuo huc illucque transferenda eſſent: ea majoribus ſolum diſtantiis ſervavimus; minoribus alligatæ arbori, in crucis formam, prælongæ arundines Signa erant.

8. Laboris initium 30. Auguſti.

Dies Petrovaradini undecim exigendi nobis erant, dum in parato eſſent omnia: Socii quoque inter hæc cum Inſtrumentis advenerant. Et quandoquidem deliberatum erat, cum Triangulorum ſerie, quæ gradus meridiani magnitudinem datura eſſet, Petrovaradinum connectere, vallique Romani ſitum definire; die 30. Auguſti duo trans Danubium Signa fixa ſunt; alterum quidem in meridionali ejus valli termino, alterum ultra Petrovaradinenſium armentorum gregumque ſtabula: eodemque die ſub veſperum ad horologii turrim, quæ munimenti propugnaculo inſiſtit, comprehenſus ab iis duobus Signis angulus eſt obſervatus. Poſtridie mane iter ingreſſi, & compluribus ad dicta Signa captis angulis, ſero veſpere agreſtem

cau-

Digitized by Google

cauponam tenuimus, militaris oppidi *Czurock* juribus obnoxiam, atque a Romano vallo ſexdecim circiter hexapedarum intervallo diſtantem.

Hæc caſa nobis dierum octodecim domicilium fuit, hæc Baſeos operisque totius initium, ejusque fumarium, cubili noſtro proximum, dimetiendi gradus meridiani auſtralis terminus: in hoc namque decempedalis meus Sector locum nactus eſt. Huic erigendo, ducendæ Meridianæ Lineæ, & per *correſpondentes* Solis altitudines comprobandæ; deligendo pro metienda Baſi ſolo, Signisque in utroque ejus termino collocandis, triduum datum eſt. Die 4 Septembris mane, permulti in directione Baſeos AB pali in terram infixi ſunt, juxta quos tendendus, durante dimenſione funis erat: a meridie dimenſio cœpta, poſt triduum abſoluta eſt. 9. **Polygoni terminus & Baſis meridionalis.** *Fig.* 58.

Id in univerſum admonere liceat, methodos, inſtrumenta, ipſa etiam metiendæ Baſi deſtinata tigilla, Vienna nobiſcum advecta, cetera denique omnia, eadem omnino, quæ in Auſtriacorum graduum dimenſione, fuiſſe, quæque diffuſe jam expoſui. Pauca nihilominus, quæ aut aliter nunc acta ſunt, aut noſſe intereſt, adferam. Ac *primum* quidem etſi dimenſio Baſeos (tum hujus AB tum alterius $\varepsilon\delta$ in boreali termino) non niſi ſemel ſuſcepta ſit, reapſe tamen utraque pro bis dimenſa haberi poteſt, cum utriusque dimenſionem in duas turmas partiti peregerimus. Præibam videlicet ego cum ſocio Fratre Ramſpœck; aliquo a nobis intervallo ſequebantur duo DD. Architecti militares. Cuivis turmæ quatuor erant tigilla, quorum quodque longum erat hexapedas Pariſinas tres, non amplius: quo enim facilius per tam longum iter devehi poſſent, tigilla mea, ſeptem nuper he- 10. **Generatim notanda:** **de baſibus,**

xapedas longa, diſſecui: hexapedas vero Pariſinas hic elegi, ut pro altera Baſi reſecari, & ad Viennenſes exæquari poſſent, ubi id, ob mutatam aeris temperiem, aliamve ob cauſam fieri neceſſe foret. Et vero ipſa hæc operandi ratio mutuam præſtabat certiſſimamque labori noſtro fidem. Cum enim, quoties a labore ceſſatum eſt, menſura mea cum ea DD. Sociorum conferretur, atque omnis differentia plerumque intra pollicis lineas conſiſteret, certiſſimi reddebamur utique, non ſolum dimenſionem ſedulo peractam, ſed & tigilla omnia, pene dicam, ſupra quam ſperari poſſit, æqualia inter ſe fuiſſe, nec ullam mutationem ſubiiſſe. Baſium longitudines mox dabo. *Deinde* nolim, quemquam offendat triangulorum noſtrorum numerus, ſitus ac ſpecies. Præter eam namque, de qua ſupra *num.* 4. dixi, ſoli iniquitatem adeo denſi vapores plerumque, calidiore præprimis ſole, omni circum regioni huic ad unius alteriusve hexapedæ altitudinem incumbunt, ut peregrino oculo illudant, ſtagnantemque aquam referant: turrium arborumque apices & tectorum faſtigia, velut in aere natantia, nusquam a me viſam ſpeciem ibi oculis offerunt, quam eminus conſpectam vix conjectando adſequaris, Quamobrem ut ab objectis aliis ad majores diſtantias certo internoſcerentur Stationum Signa, erigenda ea fuiſſent eximiæ molis & altitudinis; quod in iis rerum neceſſariarum ac temporis etiam anguſtiis qui effectum dare licuiſſet? eo præcipue inimico cœlo, quod quum pluviam effundere ſemel occipit, non finit, communi incolarum ſententia; quam utinam non nimis quam veram experti eſſemus ipſi. Namque a die 18. Septembris, qua primam ſtationem noſtram, *Czurokenſe Obſervatorium*, reliquimus, ad diem 15tam. Octobris, qua ultimam *Kiſtelek* attigimus, e diebus videlicet ſeptem ac viginti, pluvios octodecim numeravimus:

de triangulis.

mus: neque ad finem perducere integri gradus dimenſionem hoc anno licuiſſet, ni aliquoties Jovi pluvio contumaces, nilque ejus imbrem morati angulos obſervaſſemus; quanquam ut vere dicam, nunquam fere purius ſpectari Signa, & accuratius definiri anguli poterant, quam pluvia, non nimium denſa, inimicos horizontis vapores deprimente. *Denique* nec illud quemquam moveat, quod angulos ad horizontem reductos hic non videat; adeo enim modice ſubſidit jam, jam attollitur ejus regionis ſolum; adeo exigua erat inter Stationes differentia altitudinum, ut contemni tuto poſſet. Certe quæ maximæ erant a ceteris differentiæ earum Stationum, quas in templorum turribus *Zentæ*, *Kaniſchæ* ac *Szegedini* habuimus, priores duæ vix ultra duo; tertia non omnino ad quatuor minuta adſurgit; hæc ipſa tamen non niſi duabus hexapedæ centeſimis latus horizontale inclinato minus reddit. Quid? quod obſervatæ, per adverſos adeo vapores, Stationum altitudines plus fortaſſe erroris, quam accurationis in calculum refudiſſent. Ceterum quam nihil lente egerimus; quam inter turbines & pluvias; inter eas immanis primum æſtus, dein frigoris viciſſitudines conſtans fuerit idemque DD. Procenturionum in deligendis Stationibus & collocandis Signis (id enim oneris ultro ſubivere) ardor atque induſtria, rei peritus quisque facile perſpiciet. Quum namque, excepta una illa, quæ in turri Szegedinenſi erat, in ceteris ſtationibus ſeptem & viginti Signa erigenda fuerint, id ita perfecere, ut laboribus aliis temporis minimum eriperetur, palamque profiteri cogar, me niſi eorum opera adjutum, tam iniquo cœlo, abſolvendæ hoc anno dimenſioni futurum parem vix fuiſſe. Qui adhuc dicta ſecum expenderit, ſi vel taceam alia; ſat nobis cauſæ fuiſſe intelliget, cur non majorem Meridiani arcum dimetiendum ſuſceperimus, etſi

de reductione ad horizontem.

 id

Digitized by Google

id per continuatam ad ſex ſeptemve milliaria ſoli planitiem licuiſſet. Sed jam ad opus ipſum adgrediamur, quod quidem tanto brevius exequar, quanto fuſius, quæ ad Inſtrumenta atque ad obſervationum & calculorum rationem pertinent, ſuperiore opuſculo pertractavi.

PARS I.

GEOMETRICA.

11. Baſium duarum dimenſio. Baſes dimenſi ſumus duas, quarum una AB ad vallum Romanorum, primum; altera $\epsilon\delta$ ad Obſervatorium Kiſteleckenſe, poſtremum Polygoni latus efficit. Utramque, ut paullo ante dixi, in duas diviſi turmas ad Libellam & hexapedam ſumma cura exegimus: diebus ſingulis bis, priusquam a labore ceſſaretur, numeros noſtros contulimus, adeo exiguo jam in hanc, jam in illam partem diſcrimine, ut in tota prioris baſeos longitudine ne pollice quidem differremus; quod ſane fortuna accidiſſe arbitrandum eſt, errorculis adeo feliciter ſe compenſantibus. In altera baſi digitis non omnino tribus diſcrepabamus. Cum, uti prioris operis initio (*num.* 2.) retuli, tam Pariſienſis, quam Viennenſis hexapedæ longitudo conſtituta ſit Thermometro Reaumuriano 13. grad. ſupra congelationem ſignante; tigilla vero noſtra ad tres hexapedas exacta ſint pro prima quidem baſi ſub ejusdem thermometri gradu 21, pro altera ſub gradu $10\frac{1}{2}$; diverſæ hujus temperiei ratio eſt habita, primæque baſi pedes duo ſeptemque pollices adjecti ſunt; alteri pollices $6\frac{1}{2}$ ſubtracti. Adſumpſi vero 10 gradibus thermometri

tri Reaumuriani reſpondere dilatationem hexapedæ ferreæ æqualem 115 milleſimis Lineæ Pariſinæ (*e*). His atque perpendiculi applicatione (*f*) ad calculum revocatis prodiit. . . . .

	Hex. Pariſ.	Vienn.
Baſis prior A B ad vallum Romanorum	=3981,40	=4091,45.
altera ed ad Kiſteleck	=2704,00	=2778,73

Baſes hæ ſat longæ ſunt, ſi ſpectentur ſeriei noſtræ triangula multo, quam cupiebamus, minora; talia nempe, qualia iniquiſſimum ſolum, vapores, temporisque ratio aliæque circumſtantiæ conceſſere. Eorum ſeriem rurſum, uti nuper, in tabulam redegi, quæ omnia calculi elementa ſimul offerret. *Columnam III.* cujusvis paginæ inſcripſi *Latera horizontalia;* quod reipſa horizontalia ſint, nec reductione opus habuerint. 12.

 I. An-

(e) Vid. Cel. de la Condamine, *Meſure de Degrés*, pag. 78.
(f) Supra num. 46.

Digitized by Google

	I. Anguli obſervati & ad Signi centrum reducti.				II. Correcti pro calculo.			III. Latera horizontalia.		IV. Directio Laterum.		
									hex. Vien.			
	C.	79°	45′	34″	79°	45′	38″	AB.	4091,4	26°	46′	23″
1	B.	60	24	28	60	24	32	CA.	3615,4	166	56	33
	A.	39	49	46	39	49	50	CB.	2663,1	87	10	55
	D.	37	47	1	37	47	4					
2	B.	55	48	12	55	48	13	CD.	3595,0	0	46	12
	C.	86	24	42	86	24	43	DB.	4338,0	142	59	8
	E.	83	52	36	83	52	34					
3	D.	62	14	49	62	14	46	EC.	3199,7	146	53	32
	C.	33	52	41	33	52	40	ED.	2015,5	63	0	58
	F.	52	52	16	52	52	11					
4	D.	70	42	24	70	42	19	FE.	2386,0	186	35	28
	E.	56	25	35	56	25	30	FD.	2106,2	133	43	17
	G.	47	21	33	47	21	37					
5	F.	68	47	44	68	47	47	GD.	2669,3	197	33	53
	D.	63	50	32	63	50	36	FG.	2569,9	64	55	30
	H.	62	29	11	62	29	5					
6	G.	70	14	38	70	14	32	HF.	2727,1	197	39	7
	F.	47	16	28	47	16	23	HG.	2128,6	135	10	2

Digitized by Google

	I. Anguli obſervati & ad Signi centrum reducti.	II. Correcti pro calculo.	III. Latera horizontalia.	IV. Directio Laterum.
	I. 44° 40′ 1″	44°39′ 56″	hex. Vien.	
7	H. 66 0 26	66 0 22	IG. 2766,4	204°29′ 44″
	G. 69 19 47	69 19 42	HI. 2833,1	69 9 40
	K. 59 58 43	59 58 40		
8	I. 65 18 33	65 18 30	KH. 2973,0	194 26 50
	H. 54 42 53	54 42 50	KI. 2671,0	134 28 10
	L. 54 34 20	54 34 27		
9	K. 81 2 13	81 2 20	LI. 3237,8	178 51 23
	I. 44 23 6	44 23 13	KL. 2292,8	53 25 50
	M. 47 2 18	47 2 21		
10	L. 74 53 36	74 53 39	MK. 3024,8	175 21 50
	K. 58 3 58	58 4 0	ML. 2658,9	128 19 29
	N. 51 50 36	51 50 40		
11	L. 48 38 37	48 38 41	NM. 2538,2	228 48 50
	M. 79 30 36	79 30 39	NL. 3324,9	176 58 10
	O. 65 43 16	65 43 18		
12	N. 69 38 3	69 38 5	OL. 3419,5	221 36 47
	L. 44 38 35	44 38 37	NO. 2563,1	107 20 5

	I. Anguli obſervati & ad Signi centrum reducti.	II. Correcti pro calculo.	III. Latera horizontalia.	IV. Directio Laterum.
	P. 55° 51′ 25″	55° 51′ 25″	hex. Vien.	
13	O. 42 29 27	42 29 31	PN. 2091,9	205° 41′ 1″
	N. 81 39 0	81 39 4	NO. 3064,0	149 49 36
	Q. 50 10 1	50 10 4		
14	P. 65 22 10	65 22 14	QO. 3627,0	214 17 18
	O. 64 27 39	64 27 42	PQ. 3600,2	84 27 22
	S. 25 5 58	25 5 53		
15	P. 69 37 20	69 37 15	SQ. 7956,4	190 15 46
	Q. 85 16 55	85 16 52	PS. 8458,8	14 50 7
	R. 60 1 30	60 1 36		
16	S. 98 23 51	98 23 57	RP. 9660,1	173 15 40
	P. 21 34 21	21 34 27	RS. 3590,6	113 14 4
	T. 26 36 0	26 36 4		
17	R. 96 21 3	96 21 5	TS. 7969,4	189 43 5
	S. 57 2 49	57 2 51	RT. 6728,6	16 52 59
	U. 58 14 41	58 14 45		
18	T. 87 52 29	87 52 31	UR. 7907,7	163 0 15
	R. 33 52 41	33 52 44	UT. 4411,1	104 45 30

Digitized by Google

	I. Anguli obſervati & ad Signi centrum reducti.	II. Correcti pro calculo.	III. Latera horizontalia.	IV. Directio Laterum.
19	Z. 19° 30′ 26″	19° 30′ 26″	hex. Vien.	
	U. 65 52 37	65 52 37	ZT. 12056,2	199° 22′ 27″
	T. 94 36 56	94 36 57	ZU. 13167,0	218 52 53
20	X. 110 47 26	110 47 26		
	Z. 26 55 16	26 55 16	UX. 6376,7	3 24 25
	U. 42 17 18	42 17 18	ZX. 9476,6	245 48 9
21	Y. 83 32 21	83 32 27		
	Z. 35 39 43	35 39 49	YX. 5560,4	185 0 25
	X. 60 47 38	60 47 44	ZY. 8324,8	281 27 58
22	α. 94 19 27	94 19 30		
	Y. 44 59 38	44 59 43	Zα. 5902,9	322 8 45
	Z. 40 40 44	40 40 47	Yα. 5441,9	56 28 25
23	β. 60 57 52	60 57 57		
	α. 76 6 14	76 6 19	βY. 6041,9	193 32 31
	Y. 42 55 39	42 55 44	βα. 4239,1	182 34 34
24	γ. 67 36 40	67 36 45		
	β. 74 10 4	74 10 8	γα. 4410,8	170 47 41
	α. 38 13 2	38 13 7	βγ. 2836,4	58 24 26

Digitized by Google

	I. Anguli obſervati & ad Signi centrum reducti.	II. Correcti pro calculo.	III. Latera horizontalia.	IV. Directio Laterum.
25.	δ. 39° 8′ 1″	39° 7′ 56″	hex. Vien.	
	β. 60 37 56	60 37 50	δγ. 23916,6	138° 38′ 40″
	γ. 80 14 21	80 14 14	δβ. 4429,2	177 46 36
26.	ε. 74 59 33	74 59 29		
	δ. 67 43 15	67 43 12	βε. 4243,2	320 29 17
	β. 37 17 22	37 17 19	δε. 2778,1	245 29 48

13. Directio Laterum. *Columna IV.* Directionem Laterum exhibet, gradibus a Septemtrione verſus Orientem, Meridiem &c. numeratis: atque reſpectu Meridiani tranſeuntis per eam Stationem, quæ in denominationibus laterum Columnæ III. præcedente Littera indicatur; de quo etiam ſupra (*num. 103.*) monui (*a*). Inveſtigata vero eſt ea Directio mo-

Obſervatio Solis. (*a*) Ut quorumdam voluntati obtemperem, communique geometrarum emolumento conſulam, quibus obſervationes ejusmodi haud paſſim perſpectæ ſunt, obſervandi Azimuthi & Directionis laterum indeeruendæ methodum minutim exequar, quam ſuperiore opuſculo (*num.* 101.) conciſe nimium dixiſſe viſus ſum. Ac primum quidem ad obſervationem hanc peragendam præter Quadrantem neceſſariæ ſunt Ephemerides Aſtronomicæ huiates aliæve, & probæ notæ horologium, pendulo tres circiter pedes longo ac minutorum etiam ſecundorum indice præditum: quanquam prope jam abeſt, ut eximii, qui celebrandam poſteris ætatem noſtram reddent, horologiariæ artis conatus minoris multo molis nobis dent automata, quæ his pendulo inſtructis nihil concedant. Obſervatio tota in eo eſt, ut capiatur angulus comprehenſus a duabus lineis, quarum una ad cen-

Digitized by Google

more conſueto per obſervatos in utroque Polygoni extremo Azimuthales Solis angulos, eosque, quos Sol cum Statio-

H h 2 tio-

centrum Solis orientis vel occidentis; altera ad quamdam Stationem ex obſervatoris loco ducta concipitur. Conſtituitur nempe Quadrans ita, ut in interſectione teleſcopii unius ſit Signum Stationis; in altero vero teleſcopio imago Solis ita collocetur, ut tam præcedentis, quam ſequentis ſolaris limbi tranſitus per filum verticale obſervari queat. Tum immoto Quadrante ad horologium æſtimatur momentum temporis, quo præcedens Solis limbus appulit, atque dein id, quo ſequens deſeruit filum verticale: dimidium temporis intervallum, momento appulſus additum, dat tempus, quo Solis centrum in filo verticali fuerat. Eligitur vero pro hac obſervatione Sol proxime ortus vel occaſurus ob faciliorem certioremque Quadrantis directionem, quam dum altitudo Solis ab ea Signi, nimium differt. Curandus hic admodum eſt Parallelismus teleſcopiorum, de quo ſuperiore opuſculo (*num.* 35. *ſeqq.*) egi. *Ex. gr.* in boreali Polygoni extremo *Kiſtelek* die 26 Octobris obſervavi angulum inter Solem orientem & Signum β, Quadrante ad horizontem aliquantum inclinato ita, ut Signum β interſectioni filorum teleſcopii mobilis reſponderet, dum interea Sol filum verticale teleſcopii fixi emetiebatur. Appulit ad id filum limbus Solis præcedens horologio indicante 19h 17′ 46″, 5

limbus Solis ſequens . . .	19 20 45, 0
Intervallum tranſitus	2 58, 5
——— dimidium	1 29, 2
Additum primo appulſui . . .	19 17 46, 5
Centrum Solis in filo verticali . .	19 19 15, 7
Angulus inter ☉ & Stationem β tum erat . .	64° 52 35, 0

(β) Sed nempe hoc tempus horologii eſt, de quo, verumne Solis ſit, conſtare debet. Obtinetur id per altitudines Solis ante ac poſt meridiem æquales, quæ *correſpondentes* vulgo appellantur, & obſervantur hoc modo: ante meridiem circa horam 9, Quadrante verticaliter erecto & perpendiculo aliquod Diviſionis punctum exacte biſecante expectatur, notaturque ad horologium momentum temporis, quo limbus Solis ſuperior (in teleſcopio aſtronomico, quod objecta ſitu inverſo exhibet, inferior) non procul a filorum interſectione, ſeu cir- Inveſtigatio temporis veri obſervationis.

cir-

tionis cujuſpiam Signo comprehendebat. Quos in boreali Polygoni extremo *Kiſtelek* obſervaveram, præferendos exi-

circa medium campi teleſcopici, filum horizontale attingit. Poſt meridiem circa horam 3, perpendiculo idem, quod mane, Diviſionis punctum biſecante, rurſus idem ſuperior limbus Solis in eodem filo obſervatur: dimidium temporis intervallum inter obſervationem antemeridianam & pomeridianam interjectum, additum tempori obſervationis antemeridianæ dat *proxime* Meridiem, id eſt tempus, quod horologium in vero Solis meridie monſtrabat. Majoris certitudinis cauſa plures ejusmodi altitudinum obſervationes ante & poſt meridiem ſuſcipiuntur. *Ex. gr.* in *Kiſtelek* die 27 Octobris, diſſipatis tantiſper nubibus obſervavi altitudines correſpondentes limbi ſuperioris Solis; earumque binæ erant ſub altitudine 26° 30′ ante meridiem

ante meridiem	10h	18′	2″,5
poſt meridiem	1	44	9, 0
Intervallum inter obſervationes	3	26	6, 5
Intervallum dimidium	1	43	3, 2
additum ad tempus antemeridianum	10	18	2, 5
dat tempus meridiei in horologio, *proxime*	12	1	5, 7
ſive aſtronomice	0	1	5, 7

Dixi *proxime*; cum enim intra tempus ab obſervatione antemeridiana ad correſpondentem pomeridianam elapſum, Sol Declinationem mutarit, hæcque mutatio neceſſario altidudinem ac proinde tempus adficiat, meridiei prius invento correctio applicanda eſt, ut certum habeatur tempus, quod horologium in meridie monſtravit. Correctionis hujus tabulæ habentur paſſim in ephemeridibus aſtronomicis; in Viennenſibus anni 1769 pag. 167 & 168 extant generales XXV & XXVI. quæ cuivis Latitudini ſerviunt: Latitudinem vero ſatis eſt circiter noſſe. Itaque in exemplo noſtro excerpatur primo correctio ex Tab. XXVI. Dimidium intervallum inter obſervationes ante ac poſt meridiem factas tuto hic adſumi poteſt 1h 40′, loco 1h 43′; nec proinde opus eſt inveſtigatione partis proportionalis. Longitudo Solis hac die eſt quamproxime 4° Scorpii, neglectis 19′. Eſt vero pro 0° Scorpii correctio = 13″, 82, & pro 10° Scorpii = 12″, 46; unde pars proportionalis pro 4° Scorpii = 0″,

exiſtimabam iis, qui in meridionali extremo determinati ſunt; tum quod in illo horologium conſtanter motu

= 0″, 54; hæc, quia correctio decreſcit, ſubtracta a 13″, 82 relinquit . . . . . .

pro 1ma parte correctionis ex *XXVI* + 13″, 28, cujus	Log =	1,1232
Latitudo Kiſtelek eſt 46° 28′; tangens. . . .	Log =	10,0222
quorum Logarithmorum Summæ reſpondent + 13″, 98 . .		1.1454

2da pars correctionis ex *Tab. XXV*. . .		+	2, 73
Correctio meridici tota		+	16, 7
Meridies ex obſervatione . . .	0h	1′	5, 7
Meridies correctus	0	1	22, 4

Ex quo apparet, horologium acceleraſſe. Parum autem intereſt, quantum a vero tempore horologium tuum abeat, modo ejus motus rationem tibi perſpectam habeas: erit id vero, ſi ſubſequentibus etiam diebus altitudines correſpondentes obſerventur, ex iisque meridies eruantur. Cognitis namque duobus continuis meridiebus, intra quorum intervallum obſervatio aliqua habita eſt, tempus verum obſervationis invenies, quamcunque tandem horam in meridie horologii index monſtraverit, facta proportione: *Uti intervallum temporis a meridie præcedente ad meridiem ſequentem eſt ad intervallum inter eundem meridiem præcedentem & obſervationem; ita ſunt horæ 24 ad tempus verum obſervationis. Ex. gr.* Adſumpto ex aliis, quas plures habui, obſervationibus medio arithmetico . . .

Die 27 Octobris Meridies erat	0h	1′	22″, 7
Die 26	0	1	32, 5
Intervallum a meridie præcedente ad ſequentem .	23	59	50, 2
Die 26 centrum ☉ in filo verticali (a) . . .	19	19	15, 7
Die eadem, Meridies	0	1	32, 5
Intervallum a meridie ad obſervationem . . .	19	17	43, 2

Unde 23h 59′ 50″ = 86390″	. . 5.0635365.	Log. compl. ar.
ad 19 17 43 = 69463	. . 4.8417535	
uti 24 0 0 = 86400	. . 4.9365137	
ad 19h 17′ 51″ = 69471	. . 4.8418037	

Eſt itaque tempus verum, quo centrum Solis in filo verticali fuerat, & quo Angulus inter Solem & Signum β obſervatus eſt, 19h 17′ 51″.

Digitized by Google

Solis medio movebatur; tum quod obſervationis tempore imago Solis melius multo, quam in *Czurokenſi* termina-

Calculus Azimuthi *Fig.* 59.

(γ) Ex hoc *tempore obſervationis*, ex cognita item *Declinatione Solis* & *Latitudine loci* calculo elicienda ſunt Solis Azimuthum & Diſtantia a Zenith. Sit Polus P, Zenith Z, Sol S; Meridianus *b* P Z *r*, Horizon *bors*. Erit *b* P elevatio Poli; ſeu Latitudo loci, cujus complementum eſt PZ, diſtantia nempe Poli a Zenith; PS diſtantia Solis a Polo, quæ æquatur 90° — Declinatione, dum Sol eſt in Signis borealibus, vel 90° + Declinatione, dum eſt in auſtralibus: innoteſcit vero Declinatio ex ephemeridibus: SPZ angulus horarius, inter Meridianum *b* PZ *r* & circulum Declinationis PS interceptus, qui habetur, ſi tempus obſervationis vel ejus complementum ad 24 horas, reducatur in partes Æquatoris, idque vel per Tabulam XXI. ephemeridum (*pag.* 163.) vel multiplicando datas horas, minuta & ſecunda per 15. Hoc pacto in triangulo ſphærico PZS nota erunt duo latera PZ & PS cum intercepto angulo horario SPZ, poteritque inveniri angulus P Z S, quem circulus verticalis Z S *s*, ex Zenith Z per ſolem S ductus cum Meridiano *b* P Z *r* efficit, quique *angulus Azimuthalis*, vel etiam *Azimuthum* dicitur, & numeratur, vel a Septemtrione, uti *b* Z *s*; vel a Meridie, uti *r* Z *s*. Hunc angulum metitur arcus Horizontis, in priore quidem caſu *b s*; in poſteriore *r s*; qui & ipſe Azimuthum dici conſuevit.

Reſolutio trianguli ſphærici P Z S non una eſt: ſequens generalis, facilis, & pro iis, qui aſtronomicis calculis minus adſueti ſunt, tutior magiſque expedita eſt. Accipiatur *Semiſumma* & *Semidifferentia* laterum datorum PZ & PS, atque angulus SPZ dimidius; tum fiat duplex analogia:

I.

Uti Sinus Semiſummæ laterum
ad ſinum Semidifferentiæ;
ita cotangens ½ SPZ
ad tangentem Semidifferentiæ
angulorum quæſitorum Z & S
Hic angulus ſemper eſt *acutus*.

II.

Uti coſinus Semiſummæ
ad coſinum Semidifferentiæ
ita cotangens ½ SPZ
ad tangentem Semiſummæ
angulorum quæſitorum.
Hic eſt *obtuſus*, dum Summa laterum PS + PZ ſuperat 180°.

Se-

Digitized by Google

nata erat. Non certe unquam alias deformem adeo Phœbi vultum vidi, atque in hac vaporum regione, limbo tot tamque enormibus cavitatibus diffracto, ut earum quædam nonnunquam quintam decimam limbi ſolaris partem æquarent. In *Kiſtelek* die 26 Octobris $19^h\ 17'\ 51''$, tempore vero, obſervavi angulum inter centrum Solis orientis & Signum $\beta = 64°\ 52'\ 35''$. Erat tum Diſtantia

---

Semidifferentia horum duorum angulorum *addita Semiſummæ* dat angulum *majorem*, id eſt, majori lateri dato oppoſitum: *ſubtracta a Semiſumma* dat angulum *minorem*.

(δ) *Ex. gr.* Latitudo obſervatorii in *Kiſtelek* eſt $46°\ 28'\ 0''$; ejus complementum, ſive $PZ = 43°\ 32'\ 0''$. Declinatio Solis pro tempore obſervationis ex ephemeridibus Viennenſibus ſic invenitur. Cum hæ ephemerides calculatæ ſint ad Meridianum Viennenſem, a quo Meridianus Kiſtelekenſis, ut infra dicam, differt $15'\ 50''$ temporis; cumque Vienna occidentalior ſit, proinde ſemper $15'\ 50''$ minus numeret, quam Kiſtelek: a tempore Kiſtelekenſi $19^h\ 17'\ 51''$ ſubtrahenda ſunt $15'\ 50''$, & quærenda eſt Declinatio pro $19^h\ 2'\ 1''$. Eſt vero ex iis ephemeridibus Declinatio Solis die 26[ta] Octobris Viennæ in Meridie $12°\ 38'\ 20''$ auſtralis; die 27[ma] autem $12°\ 58'\ 43''$; hinc variatio intra 24 horas $= 20'\ 23''$, & pars proportionalis pro $19^h\ 2'\ 1''$, ſive pro $19^h\ 2' = 16'\ 10''$ (eſt enim $24^h : 20'\ 23'' :: 19h\ 2' : 16'\ 10''$) quæ, cum Declinatio creſcat, addita ad Declinationem in Meridie diei 26[tæ], id eſt, ad $12°\ 38'\ 20''$ dat Declinationem Solis pro die 26[ta] $19^h\ 2'\ 1''$, pro tempore ſcilicet obſervationis, $12°\ 54'\ 30''$. Declinatio eſt auſtralis; unde addita ad diſtantiam Poli ab Æquatore, ſive ad 90° dat diſtantiam Solis a Polo, ſive . . . . $PS = 102°\ 54'\ 30''$

Tempus obſervationis in Kiſtelek $19^h\ 17'\ 51''$ multiplicatum per 15, vel per ephemeridum Tabulam XXI. in partes Æquatoris converſum, dat angulum horarium a Meridie præcedente diei 26[tæ] ad obſervationem $= 289°\ 27'\ 45''$; proinde ab obſervatione ad Meridiem diei 27[mæ], ſive ſupplementum ad 360, nempe . . $SPZ = 70°\ 32'\ 15$

$\&\ \frac{1}{2} SPZ = 35\ \ 16\ \ 7\frac{1}{2}$

Jam

tia Solis a Zenith apparens = 86° 14′ 35″: unde is angulus ad Horizontem reductus = 64° 49′ 6″, 6; Azimuthum Solis a Meridie verſus Orientem = 67° 2′ 30″, 3: ex quo ſequitur, β declinare a Meridie verſus Orientem 2° 13′ 24″. Die civili eodem, nempe 27, 5^h 5′ 6″ erat angulus inter centrum Solis occidentis, & idem Signum β = 73° 22′ 40″; Diſtantia Solis a Zenith apparens = 89° 13′ 34″; unde angulus ad Horizontem reductus = 73° 22′ 34″; a quo ſi ſubtrahatur Azimuthum Solis a Me-

Jam igitur habentur tria data, ad reſolvendum triangulum PZS neceſſaria. Fiat Laterum cognitorum Semiſumma & Semidifferentia ſubtrahendo latus minus a majore; tum ſupra allatæ analogiæ . .

PS =	102°	54′	30″
PZ =	43	32	0
Summa	146	26	30
Differ. =	59	22	30
½ Summa =	73	13	15
½ Differ. =	29	41	15
½ SPZ =	35	16	7½

½ Diff. *ſin.* =	9.6948412	9.9388896 *coſ.*
½ SPZ *cot.* =	10.1504449	10.1504449 *cot.*
	19.8452861	20.0893345
½ Sum. *ſin.* =	9.9811046	9.4604222 *coſ.*
tang ½ Diff. =	9.8641815	10.6289123. ½ Sum.
	36° 11′ 0″,2	76° 46′ 29″,5
		−36 11 0, 2

Hinc minor angulus PZS = 40 35 29, 3

major PZS, ſeu Azimuth

a Septemtr. *b* Z *s* = 112 57 29, 7

Ejus ſupplementum, ſeu

Azimuth a Mer, *r* Z *s* = 67 2 30, 3

(*e*) Jam

Meridie numeratum, relinquetur declinatio Signi β a Meridie verſus Orientem = 2° 13′ 26″, a priore vix diverſa.

Adſumpta itaque Signi β a Meridiana Kiſtelekenſi declinatione = 2° 13′ 24″, deduxi Directiones Laterum, quas Seriei Triangulorum tabula exhibet. Perducto ad alterum Polygoni meridionale extremum calculo reperi Baſim A B declinare a Septemtrione verſus Orientem 26° 46′ 23″. Juxta obſervationem Azimuthi Solis in Obſervatorio Czurokenſi habitam ea declinatio foret integrum minutum & amplius major. Nam 25 Septembris 17^h 52′ 24″ angulus inter centrum Solis orientis & Si-

I i

gnum

(e) Jam vero priusquam angulus 64° 52′ 35″ (*V. ſupra* a) inter centrum Solis & Signum β obſervatus, cum invento nunc Azimutho Solis conferri poſſit, ad Horizontem reducendus eſt, cum β in Horizonte, Sol vero ſupra eundem elevatus fuerit. Quærenda in hunc finem eſt altitudo Solis ſupra Horizontem, vel potius ejus complementum, id eſt, Diſtantia a Zenith SZ; quæ ex cognitis jam in triangulo PZS omnibus angulis & duobus lateribus facile invenitur, cum detur oppoſitio: erit nempe *Sinus PSZ ad Sinum PZ*, vel *Sinus PZS ad Sinum PS; uti Sinus SPZ ad Sinum SZ;* prout hi vel illi primæ rationis termini, ob Logarithmorum partes proportionales, magis arriſerint. In exemplo noſtro erit . . .

PSZ = 40° 35′ 29″, 3. Compl. arith. ſin = 0.1866451
PZ = 43 32 0, 0 . . . . . ſin = 9.8380783
SPZ = 70 32 15, 0 . . . . . ſin = 9.9744471

SZ, Diſtantia a Zenith vera . . . . . ſin = 9.9991705 = 86° 27′ 35″, 4

Hæc Solis a Zenith diſtantia *vera* eſt, debet autem haberi apparens, ſive adfecta *Refractione* (*Vid. ſupra num.* 75.) per quam altitudo augetur, diſtantia vero a Zenith minuitur. Refractionis tabulam habent ephemerides Viennenſes; aſt a gradu ſolum ſexto altitudinis, abunde videlicet pro uſu aſtronomico; quod obſervationes ſub paucioribus altitudinis gradibus factæ, ob variam refractio-

nem

Digitized by Google

gnum B erat 60° 2′ 52″; Diſtantia Solis a Zenith apparens = 89° 2′ 48″; unde angulus inter Solem & B ad Horizontem reductus = 60° 2′ 35″, qui ſubtractus ab Azimutho Solis 86° 50′ 24″, dat declinationem AB a Septemtrione verſus Orientem 26° 47′ 49″, & ſubtractis 15″, quæ *convergentiæ Meridianorum* competunt, 26° 47′ 34″, a priore 1′ 11″ differentem. Verum præterquam quod hæc differentia, quæ adhuc dimidianda eſſet, definiendam gradus magnitudinem vix mutet, circumſtantiæ omnes obſervationibus Kiſtelekenſibus favent, ut adeo deductas ex iis Laterum Directiones retinendas cenſuerim.

14. Diſtantiæ a Perpendiculari & Merid. Kiſtelek.

Subducto ex ſtabilitis his elementis calculo, Diſtantiæ a Perpendiculari & Meridiana per *Kiſtelek* ſive δ, ductis, ſunt ſequentes in Viennenſibus hexapedis, earumque centeſimis . . . .

Di-

---

nem incertæ nimis ſunt. Pro primis ſupra horizontem gradibus ſequens tabella uſui eſſe poteſt, in rem præſentem ſatis apta. In caſu noſtro Refractio Diſtantiæ a Zenith ſupra inventæ (86° 27′ 35″) proxime reſpondens eſt 13′: quæ ſi ab illa ſubtrahatur, prodit Diſtantia Solis a Zenith apparens = 86° 14′ 35″. Signum β erat in horizonte obſervatoris; unde ejus diſtantia a Zenith = 90°. Jam nunc angulus 64° 52′ 35″ inter Solem S & Signum β interceptus, ad Horizontem reduci poteſt, methodo ſupra (*num.* 95.) expoſita.

Altitudo.		Diſt. a Zenith.		Refractio.	
0°	0′	90°	0′	33′	0″
0	30	89	30	28	22
1	0	89	0	24	28
2	0	88	0	18	35
3	0	87	0	14	35
4	0	86	0	11	51
5	0	85	0	9	54

Reperietur is . . . = 64° 49′ 6″,6 = sZβ
Erat vero Azimuthum Solis . . = 67 2 30, 3 = sZr
Hinc angulus, quo β declinat a Meridie verſus Orientem . . = 2 13 23, 7

Diſtantiæ

a Perpendiculari			*a Meridiana*
ex Lateribus Occidenti propioribus.			
	0,00	δ	0,00.
δa =	4425,84	β	171,83. *ori.*
+ ab =	5873,95		1414,86.
	10299,79	Y	1243,03. *occ.*
+ bc =	5539,18		485,29.
	15838,97	X	1728,32. *occ.*
+ cd =	6365,46		378,95.
	22204,43	U	1349,37. *occ.*
+ de =	7562,32		2311,43.
	29766,75	R	962,06. *ori.*
+ ef —	9593,33		1133,56.
	39360,08	P	2095,62. *ori.*
+ ff′ =	1885,20		906,62.
	41245,28	N	1189,00. *ori.*
+ f′g =	1671,40		1910,16.
	42916,68	M	721,16. *occ.*
+ gh =	3014,91		244,49.
	45931,59	K	476,67. *occ.*
+ hi =	2878,97		741,72.
	48810,56	H	1218,39. *occ.*
+ ik =	2598,72		826,96.
	51409,28	F	2045,35. *occ.*
+ kl =	2370,22		273,87.
	53779,50	E	2319,22. *occ.*
+ lm =	2680,23		1747,74
	56459,73	C	571,48. *occ.*
+ mn =	3521,91		815,82.
	59981,64	A	245,34. *ori.*

Diſtantiæ

a Perpendiculari — *a Meridiana*
ex Lateribus Orienti propioribus.

	a Perpendiculari		a Meridiana
	0,00	δ	0,00.
δo =	2939,99	γ	2587,84.*ori.*
+ op =	4353,99		705,61.
	7293,98	α	3293,45.*ori.*
+ pq =	4660,76		3622,32.
	11954,74	Z	6915,77.*ori.*
+ qr =	11373,46		3999,47.
	23328,20	T	2916,30.*ori.*
+ rs =	7855,10		1345,24.
	31183,30	S	4261,54.*ori.*
+ st =	7829,06		1417,53,
	39012,36	Q	5679,07.*ori.*
+ tu =	2996,68		2043,30.
	42009,04	O	3635,77.*ori.*
+ ux =	2556,57		2270,87.
	44565,61	L	1364,90.*ori.*
+ xy =	3237,13		64,62.
	47802,74	I	1429,52.*ori.*
+ yz =	2517,43		1147,02.
	50320,17	G	282,50.*ori.*
+ zα =	2544,87		805,56.
	52865,04	D	523,06.*ori.*
+ αβ =	3463,80		2611,53.
	56328,84	B	2088,47.*ori.*
+ βn =	3652,84		1843,03.
	59981,68	A	245,44.*ori.*

Ad-

Digitized by Google

Adſumpto ex his medio arithmetico erit diſtantia duorum Obſervatoriorum in A & δ. . . . 59981,66 15.

Sector in Obſervatorio A auſtralior erat, quam terminus meridionalis Baſeos, ſive Signum A + 8,38

Et in Obſervatorio δ, borealior . . . . . + 0,24

Deflexus Paralleli per A tranſeuntis . . . + 0,01

Hinc *Diſtantia Parallelorum* per duo Obſervatoria in A & δ tranſeuntium eſt *hexapedarum Viennenſium* 59990,29

Diſtantia Parallelorum.

PARS II.
ASTRONOMICA.

Amplitudo arcus cœleſtis, definitæ nunc Parallelorum diſtantiæ reſpondens, determinata eſt per obſervatas δ & α Cycni in utroque Polygoni extremo a Zenith diſtantias. Has præ reliquis ſtellas delegi, quod ita opportuno tempore culminabant, ut neque peragendis interdiu laboribus aliis, neque neceſſariæ nocturnæ quieti officerent, neque etiam verendum eſſet, ut ne ante dimenſionem abſolutam ſolaribus radiis immergerentur. Obſervationes Sectore meo decempedali habitæ ſunt; qui, quo facilius promtiusque quovis ad id apto loco conſtitui, atque uſui eſſe poſſet, Viennæ ante abitum meum arbori (cujus media diameter octo circiter pollicum, longitudo 13 pedum erat) duo brachia LM & OP (*Fig.* 53 & 54) cum fulcris ſuis ferrea adfigenda, dimidiatos prætereа annulos faciendos curavi, qui arborem arcte complecti, & ferreis craſſis cochleis parietis vel tecti trabibus firmiſſime adſtringere poterant. Præclarum hic, informis licet, apparatus in erigendo, apteque firmando Sectore mihi commodum ac temporis lucrum attulit. De rebus ceteris huc facientibus ſat ſuperque ſuperiore opuſculo dictum eſt: id unum meminiſſe Lectorem velim, hic itidem, uti ſupra, Diſtantias ſtellarum a Zenith reductas, Columna IX. X. & XI. poſitas, non eſſe *apparentes*, ſed medias, a Nutatione, Aberratione, & Refractione liberas. 16.

16. Definitur amplitudo arcus cœleſtis.

Digitized by Google

I. Locus obſervationis.	II. Nomina ſtellarum.	III. Tempus obſervat.	IV. Converſio Sectoris.	V. Diſtantiæ a Zenith obſervatæ.	VI. Præceſſio & Nutat.
In Obſervatorio Czurok (A). .		1769.			
	δ Cycni	Sept. 11	verſ. Ori.	0° 53′ 2″,2	+ 3″,8
		13		2, 9	+ 3, 8
		14	verſ. Occ.	0 49 39, 1	+ 3, 9
		15		38, 7	+ 3, 9
	α Cycni	Sept. 12	verſ. Ori.	0 59 51, 2	+ 4, 8
		13		50, 2	+ 4, 9
		14	verſ. Occ.	0 56 18, 9	+ 4, 9
		15		18, 3	+ 4, 9
Kiſtelek (δ) . .	δ Cycni	Oct. 19	verſ. Ori.	1 54 26, 4	+ 4, 7
		20		26, 3	+ 4, 7
		24	verſ. Occ.	1 51 17, 2	+ 4, 8
		25		17, 0	+ 4, 8
	α Cycni	Oct. 19	verſ. Ori.	2 1 7, 7	+ 6, 0
		20		7, 4	+ 6, 0
		25	verſ. Occ.	1 57 59, 7	+ 6, 1

	δ *Cycni*	α *Cycni*
Quoniam in *Kiſtelek* diſt. a Zenith	1° 53′ 16″,5	1 59′ 59″,2
aſt in *Czurokenſi* obſervatorio	0 51 41, 8	0 58 24, 7
erit amplitudo arcus	1 1 34, 7	1 1 34, 5
& ſumpto medio arithmetico .	1 1 34, 6	

Et

VII. Aberratio.	VIII. Refractio.	IX. Diſt. a Zenith reductæ.	X. Media arithmetica.	XI. Diſt. a Zenith 8. Oct. 1769.
+ 16″,0	+ 0″,9	0° 53′ 22″,9	0° 53′ 23″,4	0° 51′ 41″,8
+ 16, 3		23, 9		
+ 16, 5		0 50 0, 4	0 50 0, 2	
+ 16, 6		0, 1		
+ 14, 0	+ 1, 0	1 0 11, 0	1 0 10, 6	0 58 24, 7
+ 14, 1		10, 2		
+ 14, 3		0 56 39, 1	0 56 38, 9	
+ 14, 5		38, 7		
+ 18, 3	+ 2, 0	1 54 51, 4	1 54 51, 3	1 53 16, 5
+ 18, 3		51, 3		
+ 17, 9		1 51 41, 9	1 51 41, 7	
+ 17, 8		41, 6		
+ 18, 0	+ 2, 1	2 1 33, 8	2 1 33, 6	1 59 59, 2
+ 18, 0		33, 5		
+ 17, 9		1 58 24, 8	1 58 24, 8	

Et quia huic amplitudini arcus, fortunato plane obſervationum conſenſu definitæ, reſpondent (*per num.* 15) 59990,29 hexapedarum Viennenſium; ſequitur, gradum unum Meridiani eſſe ejusmodi hexapedarum 58454,3; a quibus ſi, ob reductionem ad Libellam maris, ſubtrahatur hexapeda $1\frac{1}{10}$, erit *Gradus ad Libellam maris reductus* 17. *& quantitas unius Gradus,*

ctus hexapedarum Viennenſium 58453; *Pariſienſium* vero 56881.

18. qui reſpondet *Latitudini* 45° 57′

Conſtituendum nunc eſt, cui Latitudini ac Longitudini hæc gradus Meridiani quantitas conveniat. Quod ad Latitudinem attinet, eodem hoc anno 1769, Aprili exeunte, in Collegii noſtri Obſervatorio determinavi δ Cycni a Zenith diſtantiam; quæ ad diem 8 Octobris, eadem qua priores, methodo reducta, erat . . . 3° 37′ 51″,2
a qua ſi ſubtrahatur ejusdem ſtellæ diſtantia

a Zenith in Obſerv. *Czurokenſi* . . .	0 51 41, 8
erit differentia Parallelorum	2 46 9, 4
Hæc ſubtracta a Latitudine Viennenſi .	48 12 34, 7
dat Latitudinem Obſerv. Czurok . . .	45 26 25, 3
cui ſi addatur dimidia amplitudo arcus .	0 30 47, 3
Latitudo, gradui dimenſo propria erit .	45 57 12, 6

19. & *Longitudini* 37° 47′.

Ad longitudinem determinandam obſervationes nullas inire mihi licuit. Elicui eandem meliore, quo potui modo.

Tyrnavia orientalior eſt *Pariſiis* . . .	15° 13′ 45″
Ex tabula Geograph. Comitatus PoſonienſisCel. D.Mikovinii, *Tyrnavia* orientalior eſt *Poſonio*	0 28 10
Unde *Poſonium* orientalius eſt *Pariſiis* . .	14 45 35
Ac tandem conjectando ex tabula Comitatus Peſthienſis ejusdem Auctoris, *Kiſtelek* orientalius eſt *Poſonio*	3 2 0

Igi-

Igitur *Kiſtelek* orientalius erit *Pariſiis* circiter 17 47 35
Si ponantur Pariſii diſtare a primo Meridiano 20 0 0

Longitudo gradui dimenſo propria erit . . 37 . 47 35

Video enim vero, hanc ſub hac Latitudine gradus meridiani magnitudinem commoturam viros, qui in determinanda Telluris Figura tanta cum contentione hucusque deſudarunt: a Græcenſi enim gradu, quam ob montium attractionem e ceterorum a me dimenſorum numero eliminandum cenſueram; hic, nulli montium vi obnoxius, viginti circiter hexapedas, æqua fere ratione, deficit; Italico R. P. Boſcovich ſub Latitudine 43° proxime par eſt; octo vero & ſexaginta hexapedas minor, quam gradus ſub eadem, ac Hungaricus, Latitudine in Gallia dimenſus. Non eſt nunc animus longioribus discuſſionibus tempus dare, ne dudum promiſſo de Graduum noſtratium quantitate opuſculo, novam moram faciam: id adſeverare auſim, nihil ſive in operationibus Geometricis, ſive in eorum calculis latere vitii; aſtronomicas vero obſervationes tam proſpere ceſſiſſe, ut, ubi eas primum reductas vidi, pene vererer, ne adfectatæ accurationis ſpeciem præ ſe ferre quibusdam videantur. Satis igitur nunc quidem ſit, obſervata, qualia ſunt, dediſſe. 20.

21. Laboris fructus & quædam conſectaria.

Ante tamen, quam finio, nonnullos laboris mei fructus, determinationes earumque conſectaria lectoris commodo una hic congeram, quæ per opuſculum ſparſim habentur. Et primum, quoniam eam rationem, qua Gradus Meridiani *uti quartæ potentiæ Latitudinum* creſcere ponuntur, ceteris ex graduum dimenſione hactenus deductis, certiorem exiſtimavi; tum quod eidem Viennenſis etiam ac Americanus nuper definitus (g) favere

K k vi-

(g) Certiorem me fecit Cel. de la Lande, cum eſſe 56903 hexapedarum Pariſienſium ſub Latitudine Septemtrionali 39° 12'.

videntur; tum quod fortaſſe pingues metallorum maſſæ per eum tractum a Styria in Tranſilvaniam intra telluris ſinum porrectæ, Styriacum & Hungaricum gradum vitiant; elementa quædam jam ante dimenſum Gradum Hungaricum calculo ſubducta, uſuque aſtronomico a me hactenus recepta adfero, dum certiora conſtituantur. Deinde præcipuorum locorum, quæ per feriei Auſtriacæ tractum ſe offerebant, Longitudines & Latitudines geographicas quod attinet, eæ e Viennenſi erutæ ſunt. Latitudo Obſervatorii Collegii noſtri ſupra (*num.* 155.) conſtituta eſt; non æque certam adhuc, ex meis minimum obſervationibus, Longitudinem habeo. Dicam, quod res eſt. Quum eclipſes Satellitum Jovis tum a præclariſſimis viris *Jacobo Marinoni* & *R. P. Joſepho Franz*, tum ſubinde a me obſervatas, anno 1759 cum iis conferrem, quæ aliis in locis habitæ ſunt; differentias vidi, quæ diſplicebant, etſi juxta magni Manfredii monitum (*h*) ob teleſcopiorum diverſitatem, ex immerſionibus æque ac emerſionibus inter ſe comparatis medium adſumpſiſſem. Diſplicebat varia oculi atque atmoſphæræ conſtitutio, quam obſervationis accurationi admodum periculoſam, nullo tamen certo indicio cognoſci poſſe putaram: diſplicebat anxia hæſitatio pluriumque ſecundorum dubium in determinando immerſionis emerſionisve tempore, præcipue dum Lunæ, aut nimia ipſius Jovis vicinia lumen Satellitis obtundit. Obverſabatur ex adverſo menti præciſa illa ac momentanea ſtellæ in Lunam immerſio, atque (præſertim dum in obſcuro limbo contingit) emerſio, ut adeo ad ſtabiliendas Specularum Aſtronomicarum Longitudines, ſtellarum occultationes eclipſibus Satellitum Jovis præferendas cenſerem, cenſeamque. Hæc aliaque do-

(h) *Introductio ad Ephemerides*, *pag.* 138. *Bononiæ* 1715.

Digitized by Google

domeſtica nonnunquam impedimenta, quodque eas eclipſes a *R. P. Hell* adſidua diligentia obſervari noram, effecere, ut per aliquot annorum intervallum minus ipſis intentus fuerim. Ego e duabus *α* Tauri occultationibus, ſatis operoſo ad figuram telluris ſphæroidicam exacto calculo Meridiani Viennenſis a Pariſino Differentiam in tempore, erui 56′ 15″ & 56′ 20″. Cel. *Maraldus* (*i*) ex emerſione Secundi & immerſione Tertii Satellitis Jovis eam ſtatuit 56′ 10″. Eandem compluribus obſervationibus ſtabilivit *R. P. Hell* in Ephemeridibus anni 1765 & ſeq. quam itaque adſumam. Obſervatorii Univerſitatis, itemque Marinoniani a meo diſtantiam e præclara Urbis noſtræ tabula ichnographica deſumpſi, & in gradus converti. Ac demum quando ipſa rerum locique ratio me invitavit, ut ſupra laudati Romani valli longitudinem flexusque determinarem, ac triangulorum meorum ſeriem cum Petrovaradino, clariſſimi nominis munimento, connecterem; tam flexuum eorundem, quam locorum ſeriei adjacentium *a Perpendiculari ac Meridiana Petrovaradinenſi diſtantias* ordine refero.

	Latitudo	*Hex. Pariſ.*	*Viennenſ.*
Gradus Meridiani Vienn. (*num. 164.*)	48 43′	57086	58664
	47 47	57074	58652
	47 15	57064	58641

Sub Latitudine Viennenſi 48° 12′ 34″, 5
in hypotheſi Telluris Sphæricæ,

Gradus Meridiani idemque Circuli Maximi .	58655
Gradus Paralleli circuli per Viennam ducti .	39088
Radius Telluris	3360584
Peripheria Telluris	21115800

(i) *Mem. de l'Acad.* 1742. *pag.* 12.

Digitized by Google

In Hypotheſi, in qua graduum incrementa ſunt, uti quartæ potentiæ Latitudinum.

	Hex. Vien.
Gradus Meridiani Viennenſis	58655
Gradus Circuli Maximi ad Meridianum normalis	59054
Radius Circuli hujus, ſive Linea Verticalis	3383559
Radius tendens ad Telluris centrum . .	3362217
Gradus Paralleli Circuli per Viennam ducti .	39354
Radius Æquatoris ſive Semiaxis major Telluris	3371699
Semiaxis minor . .	3352877
Angulus a radio ad Telluris centrum tendente & a Linea Verticali comprehenſus	0° 19′ 33″
In Differentia Meridianorum unum Secundum temporis dat hexapedas Viennenſes	163,97
Unum Secundum Gradus	10,39
Ratio Pedis Viennenſis ad Pedes aliarum nationum (*Vid. pag. 19. ſeq.*)	
Longitudo Penduli ſimplicis, Secunda temporis medii Viennæ oſcillantis, aptiſſimum medium ad conſervandam perpetuo Viennenſis Pedis longitudinem (*pag.* 224.)	ped. poll. lin. 3 1 8,739
Viennæ temperies media in Thermometro Reaumuriano	+ 12
Fahrenheitiano	$58\frac{1}{2}$
Varium Barometri	poll. lin. 28 3
Viennæ altitudo ſupra Libellam maris, hexap. Viennenſium circiter	80

TUR-

Digitized by Google

	Diff. Meridianorum in tempore.	Latitudo.	
TURRIS D. STEPHANI Viennæ	0′ 0″,0.	48° 12′ 34″.	
Brunnæ, munimentum Spilberg	0 55, 3. ori.	49 11 28	
Znoymæ turris Civica	1 18, 3. occ.	48 51 15	19′ 35″
Viennæ Obſervatorium Marinonianum	0 2, 2. occ.	48 12 48 *	
Univerſitatis	0 0, 9. ori.	48 12 36	
Collegii S. J.	0 1, 2. ori	48 12 $34\frac{1}{2}$	
Neoſtadium	0 32, 0. occ.	47 48 27	8′ 0″
Græcii, Obſervatorium Collegii S. J.	3 42, 5. occ.	47 4 9	
Radgerſpurgum, caſtrum	1 33, 0. occ.	46 41 8	
Marpurgum	2 39, 8. occ.	46 34 42	
Petovium, caſtrum	1 28, 4. occ.	46 26 21	
Varasdini, templum Collegii S. J.	0 18, 3. ori.	46 18 18	

Diſtantiæ a Perpendiculari & Meridiana Petrovaradinenſi Vid. TAB. X. & IX.

	Diſt. a Perpendiculari *hexapedæ*	a Meridiana. *Vienn.*
PETROVARADINI turris horologii in munimento	0,0.	0, 0.
i	3995,4 bor.	1360, 2. occ.
h	3549,7.	70, 2. ori.
g	4666,1.	830, 6. ori.
f	5628,7.	1911, 9. ori.
e	6860,7.	3286, 2. ori.
d	7325,4.	3575, 5. ori.

(*) Eandem omnino Latidudinem determinaſſe video Maraldum, loco paullo ante laudato.

Digitized by Google

	hexapedæ	Vienn.	
Coſpodinze	9090,7.bor.	5396, 4.	ori.
Temerin	9140,5.	1438, 5.	ori.
A, Diverſorium Czurokenſe	10967,3.	5363, 5.	ori.
Czurok, turris vetus . . .	13403,1.	8921, 9.	ori.
B, prope terminum borealem Valli Romani . .	14620,1.	7206, 5.	ori.
Turia, turris	16796,2.	104, 4.	occ.
Betſche, i. e. alt-ſive Raitziſch-Betſche . . .	21104,2.	7751, 8.	ori.
Petroſello, vel Petrovaſello	25916,3.	9150, 6.	ori.
Mohol	30010,9.	11478, 2.	ori.
Adda	31693,6.	11351, 9.	ori.
S, Zenta	39765,6.	9379, 6.	ori.
R, inter colles ad Tibiſci paludes, altior ceteris, in quo murorum ruinæ .	41182,2.	6080, 2.	ori.
Vezierberg, collis trans Tibiſcum, ſic dictus a ſtatione Vezirii, cum Eugenius ad Zentam vincebat . .	41822,3.	10864, 8.	ori.
T, Kaniſcha	47620,7.	8034, 4.	ori.
U, collis eminens, 4266 hex. Kaniſcha in occidentem remotus	48744,5.	3768, 7.	ori.
Martonoſch	50594,9.	8241, 0.	ori.
Z, Szegedin, turris Parochiæ veteris	58994,2.	12033, 9.	ori.
a Crux lignea in colle, pone viam, quæ Szegedino in Kiſtelek ducit . . .	63554,9.	8411, 5.	ori.
δ, Kiſtelek	70948,9.	5118, 1.	ori.

O. A. M. D. G.

642306

Digitized by Google

Pag.	lin.	ERRATA	CORRIGE.
4.	19.	interpoſit —	interpoſita
nota c.		1447	1747
20.	11.	*Borgello*	*Bargello*
	22.	105700	93617
21.	12.	*Addatur:* Tyrolenſis. R. P.	Franz ad modulum archetyp. 105700
29.	7.	BC	BE
	24.	B *u*	B μ
32.	18.	objectivam hoc	objectivam, hæc
	23. 24.	N	M
34.	3.	prominentis *a b*	prominentis foramina, *a*, *b*
36.	13.	*c d*	*c d*
37.	3.	*e* cochlearum	*e*, cochlearum
39.	27.	permolleſte	permoleſte
44.	23.	*Illa*	*Prima*
54.	17.	B	L
56.	13.	H	A
	16.	illi	illi (*Fig.* 12.)
	21.	Quadranti	Quadrante
57.	1.	arca	area
63.	32.	inſcripta	inſculpta
65.	19. 30.	N *o*	N O
66.	3.	capta	cœpta
70.	18.	Per omnia	Par omnino

In Serie triangulorum deſunt paginarum numeri.

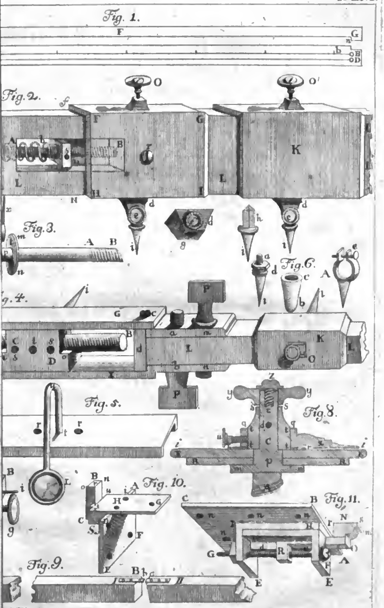
Pag.	lin.	ERRATA	CORRIGE.
78.	10.	*Col. III.* $51^{\circ}\ 50'\ 8''$	$51^{\circ}\ 50'\ 3''$
79.	5.	*Col. VII.* 121 27 50	121 27 28
	16.	*Col. IV.* — 1 47 30	—1 47 54
81.	ult.	*Col. IV.* — 1 21 58	—0 21 58
87.	9.	*Col. VII.* 30 0 1	31 0 1
	22.	*Col. IV.* — 0 43 53	—0 34 53
101.	11.	AS	AB
103.	8.	29..... 344	$29''$..... $344''$
111.	4.	alteri	alterique
116.	16.	*t* BE	*t* BE ($= \frac{1}{2}$C)
118.	ult.	$\mp r$	$\mp \frac{1}{2} r$
119.	3.	$\frac{a + \delta}{2}$, *adde:* ob $a = a + \frac{1}{2}x$ & ob $x = \delta - a$, per num. 81.	

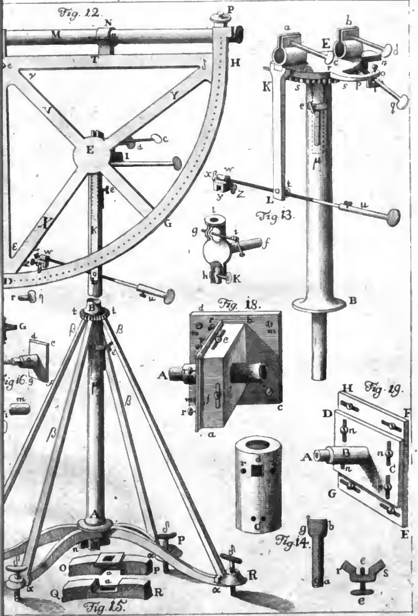
Digitized by Google

Pag.	lin.	ERRATA	CORRIGE.
120.	5, 7, 8	z	x
123.	15.	— 22 25 = δ	+ 22 25 = δ
124.	5.	1° 10′ 0″ 4 32 1 5 28 = d = a	1° 10′ 0″ 4 32 1 5 28 = d = a
124.	19.	1 45 54 = z	1 45 54 = a
125.	6.	$a + \frac{1}{2} c$	$a + \frac{1}{2} c$
131.	1.	Logarithmis duarum	Logarithmis ſinuum duarum
133.	*marg.*	ob ſphæridicam	ob ſphæroidicam
135.	12.	Hæ	Hæc
150.	12.	o b	O b
153.	4.	9070,6	4070,6
	5.	4154,6	9154,6
163.	7.	tam	tum
165.	nota *i.*	Aronomici	Aſtronomici
181.	16.	*ponatur in margine.*	Fig. 53, 54.
184.	24.	*Col. III.* 42	24
240.	7.	*Col. III.* N O	PO
242.	6,	*Col. III.* a 3916,6	3916,6

Digitized by Google

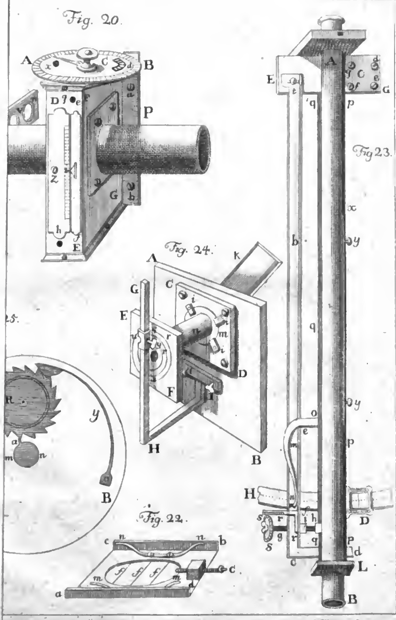
TAB.I.



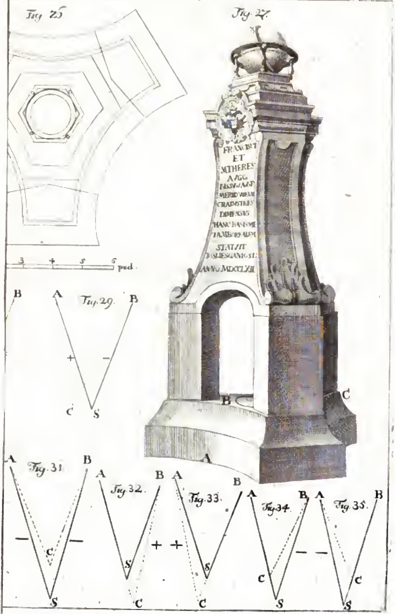

Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 18.
Fig. 19.

Digitized by Google

TAB.III.



TAB. IV.



Digitized by Google

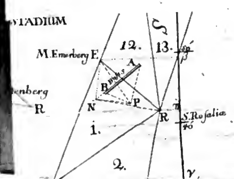
Digitized by Google

ſch M.

titudo 47.°

ium
6.°

oogle


M.Emerberg E.
12.
13.
A
B
N
P
R
S.Rosaliæ
1.
2.
γ.

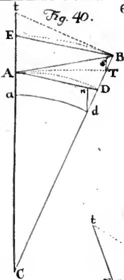


Fig. 40.

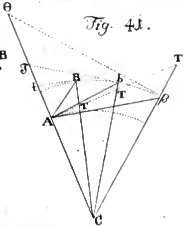


Fig. 41.

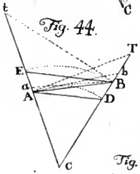


Fig. 44.

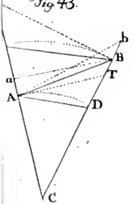


Fig. 43.

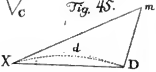


Fig. 45.

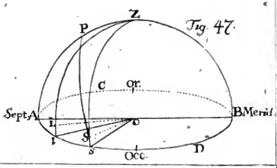
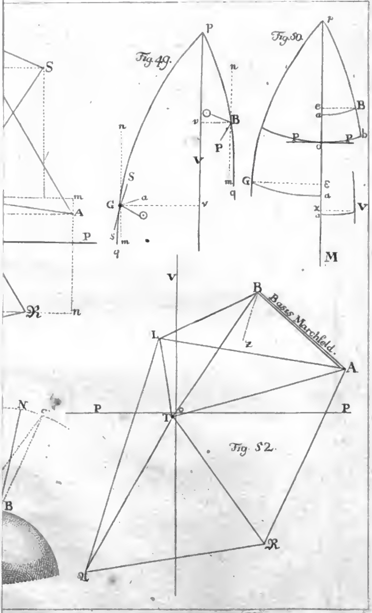


Fig. 47.

Digitized by Google

Biblioteca Nazionale NAPOLI V. E. III

TAB.VI.



Digitized by Google

Biblioteca Nazionale V. E. III
NAPOLI

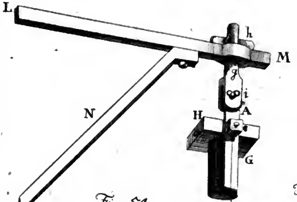


Fig. 54.



Fig. 55.

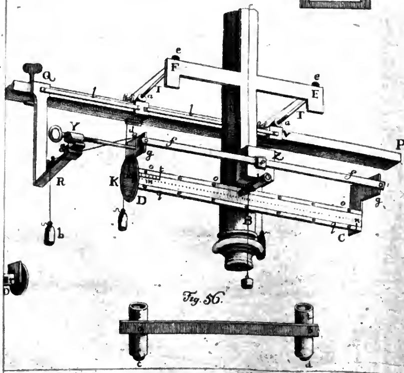


Fig. 56.

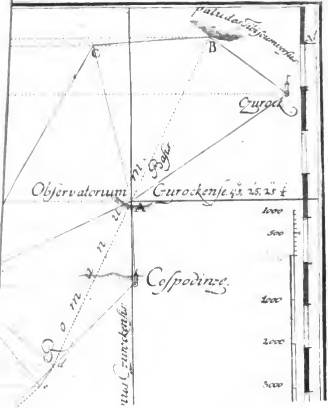
Digitized by Google

Tab X.

Digitized by Google

Biblioteca Nazionale V. E. III
NAPOLI

Tab. X.



Digitized by Google

Biblioteca Nazionale
NAPOLI
V. E. III

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google